



UNIVERSIDADE METODISTA DE PIRACICABA
FACULDADE DE CIÊNCIAS EXATAS E DA NATUREZA
MESTRADO EM CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO

**IDENTIFICAÇÃO DE *GUIDELINES* PARA O PROJETO DE INTERFACES NO
CONTEXTO DE ECAs E TDA/H**

SANDRA RODRIGUES SARRO BOARATI

ORIENTADORA: PROF^a. DR^a. CECÍLIA SOSA ARIAS PEIXOTO

Piracicaba, SP
2012



**UNIVERSIDADE METODISTA DE PIRACICABA
FACULDADE DE CIÊNCIAS EXATAS E DA NATUREZA
MESTRADO EM CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO**

**IDENTIFICAÇÃO DE *GUIDELINES* PARA O PROJETO DE INTERFACES NO
CONTEXTO DE ECAs E TDA/H**

SANDRA RODRIGUES SARRO BOARATI

ORIENTADORA: PROF^a. DR^a. CECÍLIA SOSA ARIAS PEIXOTO

Dissertação apresentado ao Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação, da Faculdade de Ciências Exatas e da Natureza, da Universidade Metodista de Piracicaba – UNIMEP, como requisito para obtenção do Título de Mestre em Ciência da Computação.

Piracicaba, SP
2012

Ficha Catalográfica elaborada pelo Sistema de Bibliotecas da Unimep
Bibliotecária: Rosangela Aparecida Lobo CRB-8/ 7500

B662i Boarati, Sandra Rodrigues Sarro.

Identificação de guidelines para o projeto de interfaces no contexto de ECAS e TDA/H. / Sandra Rodrigues Sarro Boarati. – Piracicaba, SP: [s.n.], 2012.
113 f.; il.

Dissertação (Mestrado em Ciência da Computação) – Faculdade de Ciências Exatas e da Natureza / Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação - Universidade Metodista de Piracicaba
Orientador(a): Profa. Dra. Cecília Sosa Arias Peixoto.

1. Interação homem-computador. 2. Usuários - Perfis cognitivos de. 3. Guidelines – Projetos de interfaces. I. Peixoto, Cecília Sosa Arias. II. Universidade Metodista de Piracicaba. III Título.

**IDENTIFICAÇÃO DE *GUIDELINES* PARA O PROJETO DE INTERFACES NO
CONTEXTO DE ECAs E TDA/H**

AUTORA: SANDRA RODRIGUES SARRO BOARATI

ORIENTADORA: PROF^a. DR^a. CECÍLIA SOSA ARIAS PEIXOTO

Dissertação de Mestrado defendida e aprovada em 16 de fevereiro de 2012, pela Banca Examinadora constituída pelos Professores:

Prof^a. Dr^a. Cecília Sosa Arias Peixoto
UNIMEP

Prof^o. Dr^o Juliano Schimiguel
CRUZEIRO DO SUL

Prof^a. Dr^a Marina Teresa Pires Vieira
UNIMEP

Dedicatória

À

Meu esposo Artur pelo apoio

Aos

*Meus filhos Rafaela e Henrique pela ausência,
paciência e compreensão*

Ao

*Meu pai Henrique (In memoriam), minha inspiração,
meu alicerce, pelo infinito apoio, estímulo e amor*

À

Minha mãe Stela pelo incentivo, carinho e amor.

“Se estivesse aqui, com certeza estaria feliz e orgulhoso de mais uma etapa vencida em minha vida, pois sempre senti orgulho de mim e sempre apoiou os estudos dos filhos. Tu me deste coragem e incentivo em toda minha vida. Foi meu alicerce e sempre será. Meu herói, meu maior amor. Te amo pai. Será sempre um exemplo de vida a ser seguido e será sempre lembrado na educação de seus netos Rafaela e Henrique.”

Dedico este trabalho em memória de meu pai:

HENRIQUE SARRO
(05/10/1933 – 15/07/2010)

Agradecimentos

A Deus primeiramente.

À professora Dr^a Cecília Sosa Arias Peixoto a orientação.

A todos os docentes do Curso de Mestrado em Ciência da Computação da UNIMEP.

À Bibliotecária e chefe Rosangela Ap. Lobo pela colaboração na liberação no trabalho para cursar o mestrado.

A todas as funcionárias da Biblioteca da UNIMEP.

Ao irmão e amigo Carlos Henrique Rodrigues Sarro pela colaboração e apoio.

Aos colegas Tiago Cinto e Edson D. Fernandes pelas contribuições.

A amiga Iria Storer pelo incentivo e colaboração.

A todos os professores e funcionários da Instituição em especial Dulce Helena dos Santos.

*"Porque Dele, e por meio Dele, e
para Ele são todas as coisas. A
Ele, pois, a glória eternamente".*

Romanos 11:36

RESUMO

IHC (Interação Homem-Computador) é uma disciplina que diz respeito ao projeto, avaliação e implementação de sistemas de computador interativos para uso humano. A população usuária é diversificada, há uma mistura de vários perfis de usuários que necessitam de alguma forma terem suas necessidades satisfeitas e por isso uma interface de um sistema deve ser criada de acordo com a diversidade dos usuários. Com o intuito de poder aproximar e adaptar sistemas aos usuários foram pesquisados, na literatura, *guidelines* de projeto que se referem à parte de aprendizagem e cognição, porém a maioria das recomendações trata aspectos isolados das características dos usuários. Percebendo essa lacuna, este trabalho estudou os estilos cognitivos de aprendizagem e o *déficit atencional*, permitindo gerar uma série de recomendações, *guidelines*, que se adéquem às características específicas do perfil de usuários. Na construção de novas interfaces, estas recomendações poderão ser aplicadas, ajustando as interfaces aos diferentes perfis de usuários, proporcionando maior satisfação e respeitando diferentes características existentes entre eles.

PALAVRAS-CHAVE: Interação Homem-Computador, Perfis Cognitivos de usuários, *Guidelines* para projeto de interfaces.

ABSTRACT

HCI (Human-Computer Interaction) is a discipline that concerns the design, evaluation and implementation of interactive computer systems for human use. The user population is diverse, there is a mixture of multiple profiles of users who need to somehow get their needs met and therefore an interface of a system should be created according to the diversity of users. In order to be able to approach and adapt systems to users were surveyed in the literature of design *guidelines* that relate to the learning and cognition, but most of the recommendations is isolated aspects of the characteristics of users. Realizing this gap, this study examined the learning styles and attentional deficits, allowing to generate a series of recommendations, *guidelines*, that suit the specific characteristics of the users profile. In building new interfaces, these recommendations may be implemented by adjusting interfaces to different user profiles, providing greater satisfaction and respecting different characteristics between them.

KEYWORDS: Human-Computer Interaction, Cognitive profiles of users, *Guidelines* for the design of interfaces.

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS.....	XIII
LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS.....	XV
LISTA DE TABELAS.....	XVI
1 INTRODUÇÃO.....	01
1.1 Objetivo do Trabalho.....	01
1.2 Justificativa do Tema	02
1.3 Organização	02
2 INTERAÇÃO HOMEM-COMPUTADOR.....	04
2.1 Considerações Iniciais.....	04
2.2 Sustentação para um Projeto	04
2.3 Projeto de Interface para o Usuário	05
2.4 Engenharia Cognitiva.....	08
2.4.1 A Engenharia Cognitiva no Desenvolvimento da Interface.....	08
2.4.2 O Sistema Cognitivo Triad.....	09
2.4.3 Ergonomia Cognitiva.....	11
2.5 Engenharia Semiótica.....	11
2.6 Engenharia Semiótica x Engenharia Cognitiva.....	13
2.7 Considerações Finais	14
3 O USUÁRIO.....	16
3.1 Considerações Iniciais.....	16
3.2 Diversidade de Perfis.....	16
3.2.1 Diversidade Cultural e Internacional	17
3.2.2 Usuários-Crianças	18
3.2.3 Usuários-Idosos	20
3.2.4 Usuários-Portadores de Necessidades Especiais	20
3.3 Considerações Finais	21
4 TRABALHOS RELACIONADOS.....	23
4.1 Considerações Iniciais	23
4.2 Recomendações para Personalidade	23
4.3 Estilos de Aprendizagem	24
4.4 Estilos Cognitivos de Aprendizagem – Projeto Tapejara	25
4.5 Considerações Finais	33
5 PERFIS COGNITIVOS DE USUÁRIOS.....	34
5.1 Considerações Iniciais.....	34
5.2 Estilo Cognitivo de Aprendizagem.....	34
5.3 Usuários Portadores de Transtorno de Déficit de Atenção (TDA) e Transtorno de Déficit de Atenção com Hiperatividade (TDAH)	37
5.4 <i>Guidelines</i> de Projeto.....	38
5.5 Representação das <i>Guidelines</i>	41
5.6 Novas Interfaces para Seleção de Usuários.....	45
5.7 Considerações Finais	51

6 APLICAÇÕES DAS <i>GUIDELINES</i>	52
6.1 Considerações Iniciais	52
6.2 Análise do Site Infantil – Canal Kids	52
6.3 Análise do Site Portal do Governo do Estado de São Paulo	63
6.4 Discussão dos Resultados	68
6.5 Considerações Finais	69
7 CONCLUSÃO	70
7.1 Contribuições.....	70
7.2 Trabalhos Futuros.....	71
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	72
ANEXOS	78
Anexo A – Meta- <i>Guidelines</i>	78
Anexo B – Regra de Seleção.....	92

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 2.1 – SUSTENTAÇÃO PARA UM PROJETO DE SUCESSO	05
FIGURA 2.2 – PROCESSO DE PROJETO DA INTERFACE COM O USUÁRIO.....	07
FIGURA 2.3 – MODELO DE INTERAÇÃO DA ENGENHARIA COGNITIVA	08
FIGURA 2.4 – SISTEMA COGNITIVO TRIAD.....	10
FIGURA 2.5 – COMUNICAÇÃO ENTRE <i>DESIGNER</i> E USUÁRIO NA ENGENHARIA SEMIÓTICA...	12
FIGURA 2.6 – RELAÇÃO ENTRE ENGENHARIA COGNITIVA E ENGENHARIA SEMIÓTICA	14
FIGURA 4.1 – PÁGINAS WEB DE ‘CONCEITOS’ – TEXTO DESTACADO COM FIGURAS.....	28
FIGURA 4.2 – PÁGINAS WEB DE ‘CONCEITOS’ – TEXTO DESTACADO COM FIGURAS COMPARATIVO.....	28
FIGURA 4.3 – PÁGINAS WEB DE ‘CONCEITOS’ – ESQUEMAS COM PERGUNTAS	29
FIGURA 4.4 – PÁGINAS WEB DE ‘EXERCÍCIOS’ – VERDADEIRO OU FALSO.....	29
FIGURA 4.5 – PÁGINAS WEB DE ‘EXERCÍCIOS’ – RELACIONAR COLUNAS	30
FIGURA 4.6 – PÁGINAS WEB DE ‘EXERCÍCIOS’ – MÚLTIPLA ESCOLHA	30
FIGURA 4.7 – PÁGINAS WEB DE ‘EXERCÍCIOS’ – PREENCHER LACUNAS	31
FIGURA 4.8 – PÁGINAS WEB DE ‘EXERCÍCIOS’ – MÚLTIPLA ESCOLHA COM FIGURAS.....	31
FIGURA 4.9 – PÁGINAS WEB DE ‘EXEMPLOS’ – TEXTO COM FIGURAS	32
FIGURA 4.10 – PÁGINAS WEB DE ‘EXEMPLOS’ – ESQUEMA COM FIGURAS COMPARATIVO ..	32
FIGURA 5.1 – ARQUITETURA DO SISTEMA ESPECIALISTA <i>GUIDEEXPERT</i>	39
FIGURA 5.2 – REGRAS DE SELEÇÃO	42
FIGURA 5.3 – REGRA DA BASE DE CONHECIMENTO – PORTADORES DE TDA – CRIANÇA - IDOSO.....	43
FIGURA 5.4 – <i>GUIDELINES</i> – PORTADORES DE TDA - CRIANÇA	44
FIGURA 5.5 – PERFIL COGNITIVO DE APRENDIZAGEM.....	45
FIGURA 5.6 – DIFICULDADES.....	46

FIGURA 5.7 – CATEGORIA DE USUÁRIOS.....	46
FIGURA 5.8 – ANÁLISE DO PAPEL DO USUÁRIO (ANTIGA INTERFACE).....	47
FIGURA 5.9 – ANÁLISE DO PAPEL DO USUÁRIO (INTERFACE PROPOSTA)	48
FIGURA 5.10 – ANÁLISE DAS TAREFAS (ANTIGA INTERFACE)	48
FIGURA 5.11 – ANÁLISE DAS TAREFAS (INTERFACE PROPOSTA)	49
FIGURA 5.12 – INTERFACE DE AVALIAÇÃO DA IHC (ANTIGA INTERFACE).....	50
FIGURA 5.13 – INTERFACE DE AVALIAÇÃO DA IHC (INTERFACE PROPOSTA)	50
FIGURA 6.1 – SITE CANAL KIDS – HOME.....	53
FIGURA 6.2 – SITE CANAL KIDS – KIDSPEDIA	55
FIGURA 6.3 – SITE CANAL KIDS – VIAGEM À GRAMÁTICA	56
FIGURA 6.4 – SITE CANAL KIDS – PARQUE GRAMATICAL	57
FIGURA 6.5 – SITE CANAL KIDS – JOGOS ONLINE	58
FIGURA 6.6 – SITE CANAL KIDS – JOGOS CANALKIDS CLUB.....	59
FIGURA 6.7 – SITE CANAL KIDS – JOGOS BIKE MANIA	60
FIGURA 6.8 – SITE CANAL KIDS – JOGOS BIKE MANIA - 2.....	61
FIGURA 6.9 – SITE CANAL KIDS – JORNAL DO JEGUE.....	61
FIGURA 6.10 – SITE CANAL KIDS – CANAL MINAS	63
FIGURA 6.11 – SITE PORTAL DO GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO.....	64
FIGURA 6.12 – SITE PORTAL DO GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO - FONTES.....	65
FIGURA 6.13 – SITE PORTAL DO GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO – TEXTO COM FIGURAS	66
FIGURA 6.14 – SITE PORTAL DO GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO - CONTRASTE	67
FIGURA 6.15 – SITE PORTAL DO GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO – CONHEÇA SP...68	

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AA – Analógico-Analítico

CG – Concreto-Genérico

DA – Dedutivo-Avaliativo

ECA – Estilo Cognitivo de Aprendizagem

IHC – Interação Homem-Máquina

ILS – Índice de Estilos de Aprendizagem

MDE – Mau Desempenho Escolar

RS – Relacional-Sintético

TA – Transtorno de Aprendizagem

TDA – Transtorno de Déficit de Atenção

TDAH – Transtorno de Déficit de Atenção/ Hiperatividade

TDMA – Time Division Multiplex Access

LISTA DE TABELAS

TABELA 4.1 – ESTILOS COGNITIVOS E AS HEURÍSTICAS PSICOPEDAGÓGICAS.....	27
TABELA 5.1 – ESTILOS COGNITIVOS DE APRENDIZAGEM – MODELO DE FELDER E SILVERMAN ...	36
TABELA 5.2 – TAXONOMIA DO SISTEMA ESPECIALISTA <i>GUIDEEXPERT</i>	40
TABELA 5.3 – TAXONOMIA DO SISTEMA ESPECIALISTA <i>GUIDEEXPERT</i> AUMENTADA	41
TABELA B.1 – REGRA DE SELEÇÃO	92
TABELA B.2 – LEGENDA – REGRA DE SELEÇÃO.....	95

1 INTRODUÇÃO

IHC (Interação Homem-Computador) é uma disciplina que se preocupa “[...] com o design, avaliação e implementação de sistemas computacionais interativos para uso humano e com o estudo dos principais fenômenos ao redor deles” (ROCHA; BARANAUSKAS, 2003, p.14). Seu objetivo é buscar uma interação entre o homem e o computador de uma maneira amigável, o mais próximo da comunicação homem-homem. Para alcançar esse objetivo, estuda a engenharia cognitiva, os estilos cognitivos e os Estilos Cognitivos de Aprendizagem (ECAs), segundo Bica; Souto; Vicari; Oliveira; Zanella; Vier; Souza; Sonntag; Verdin; Madeira; Charczuk; Barbosa (2001) visando à melhoria no desenvolvimento de software.

Para que ocorra uma boa comunicação homem-máquina é importante o estudo dos perfis de usuários bem como a usabilidade da interface. Ter um diagnóstico do modelo do usuário, das suas necessidades, como também suas características cognitivas, culturais e físicas diferentes. Essas informações são úteis para proporcionar interação com os diversos sistemas de informação (COSTA, 2008). Autores como Shneiderman (2009), Nielsen (1993), Cybis; Betiol; Faust (2007) possuem diversos estudos que abordam o tema deste trabalho.

Para Ferreira; Chauvel; Silveira (2006) existem variações no comportamento, personalidade e habilidades físicas do usuário que irão influenciar no êxito de um sistema. Em uma interface, que possa ser usado por diversas pessoas, o conteúdo deve ser apresentado de diversas formas para acomodar as diferentes percepções.

Por esse motivo, uma interface deve ser projetada de forma que possa ser usada tanto por usuários novatos como experientes e, para isso, a interface deve ter algumas peculiaridades como o uso de recursos visuais (fotografias, ícones, etc.) e outras facilidades (menus, formulários, etc.) (FERREIRA; CHAUVEL; SILVEIRA, 2006).

1.1 OBJETIVO DO TRABALHO

O objetivo deste trabalho foi identificar recomendações para o projeto de interface para diferentes estilos cognitivos de aprendizagem (ECAs) e associar também com recomendações para portadores de déficit de atenção (TDA), com perfis mais conhecidos de usuários como crianças, idosos, portadores de daltonismo, necessidades especiais, deficientes visuais. Este trabalho estende o trabalho de Cinto e Peixoto (2010), que proporciona recomendações gerais para usuários nas categorias citadas acima.

1.2 JUSTIFICATIVA DO TEMA

Pela existência de diferentes perfis de usuários, fez-se necessário um estudo sobre os estilos cognitivos de aprendizagem através de bibliografias científicas, com o objetivo de identificar esses perfis e propor recomendações para o desenvolvimento de interfaces.

Autores como Nielsen (1993) e Shneiderman (2009), relatam em suas obras boas classificações de usuários e fazem diversas recomendações de como devem ser as interfaces para crianças, idosos, etc. Contudo, a maioria das recomendações trata aspectos isolados das características dos usuários. Existe uma grande lacuna nessa área no sentido de relacionar mais de uma característica e como uma influencia a outra. Tendo em conta este problema, este trabalho estuda os estilos cognitivos de aprendizagem e o déficit atencional, permitindo gerar uma série de recomendações, *guidelines*, que se adequem às características específicas sobre o perfil de usuários.

A pesquisa buscou acrescentar *guidelines* (recomendações) e regras (relacionamentos lógicos) ao sistema especialista *GuideExpert*, que é uma ferramenta que sugere e propõe *guidelines* gerais para o projeto de interfaces e que foi adicionada de novas recomendações para a melhoria da ferramenta justamente numa área onde os trabalhos são bastante recentes e não catalogados de uma maneira conjunta.

1.3 ORGANIZAÇÃO

Este trabalho está organizado em sete capítulos principais. Iniciando pela introdução, onde são apresentados o objetivo do trabalho, justificativa do tema e a organização dos capítulos.

No segundo capítulo de revisão bibliográfica com título de Interação Homem-Computador, são analisados trabalhos que discutem assuntos relacionados ao tema, começando com a IHC, engenharia cognitiva, engenharia semiótica dentre outros.

Estudaremos sobre o usuário e seu papel na especificação de requisitos, interface, a diversidade de usuários e a identificação dos estilos cognitivos de aprendizagem, no terceiro capítulo.

No quarto capítulo estudaremos os trabalhos relacionados com o tema deste trabalho, abordando os estilos cognitivos de aprendizagem.

No quinto capítulo trataremos dos Perfis Cognitivos de Usuários e do Sistema Especialista *GuideExpert*.

A análise e aplicação das recomendações, *guidelines*, em sites para usuários infantis e idosos, são estudados no sexto capítulo.

No sétimo capítulo teremos a conclusão deste trabalho, bem como as contribuições e os trabalhos futuros.

2 INTERAÇÃO HOMEM-COMPUTADOR

2.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Interação homem-computador (IHC) é o “estudo da interação entre pessoas e computadores. A interação entre homens e máquinas acontece através da interface do Computador, a qual é formada por software e hardware” (OLIVEIRA NETTO, 2004, p.61)

Segundo Carvalho (2003, p.77) “a interação homem-computador possui visão multidisciplinar e seu objetivo é tornar máquinas sofisticadas mais acessíveis, no que se refere à interação, aos seus usuários potenciais”.

Este capítulo aborda a teoria da IHC bem como a estruturação de um projeto bem alicerçado segundo Shneiderman (2009), projeto de interface para usuário segundo Pressman (2006) e abordagens sobre a Engenharia Cognitiva e a Engenharia Semiótica.

2.2 SUSTENTAÇÃO PARA UM PROJETO

Para que ocorra a interação entre homens e máquinas é necessário que o projeto esteja muito bem estruturado. Shneiderman (2009) relata que para um projeto de IHC ser bem sucedido, é necessário estar alicerçado em quatro pilares sendo eles: requisitos de IHC, *guidelines*, ferramentas de projeto de IHC e testes de usabilidade, conforme Figura 2.1.



FIGURA 2.1 – SUSTENTAÇÃO PARA UM PROJETO DE SUCESSO (SHNEIDERMAN, 2009)

Outro ponto importante em um projeto é a análise e modelagem de usuários. O *designer* deve se atentar ao usuário, e segundo Oliveira Netto (2004, p. 61) “os usuários devem ser identificados e devidamente caracterizados, de acordo com os diversos perfis disponíveis”.

Na análise e modelagem de usuários deve-se verificar o papel específico de cada usuário, familiaridade no uso de computadores, nível de conhecimento da aplicação, qual a frequência de uso da aplicação e contexto sócio-cultural (OLIVEIRA NETTO, 2004).

2.3 PROJETO DE INTERFACE PARA O USUÁRIO

De acordo com Pressman (2006), os princípios de projeto são:

1. O usuário poderá manter o controle sobre os modos de interação evitando que ele tenha ações desnecessárias;
2. A interface seja flexível permitindo interação por meio de comandos do teclado, mouse, etc.;

3. A interação poderá ser interrompida e desfeita pelo usuário; a interação possa ser personalizada;
4. Os usuários não precisam teclar comandos do sistema operacional e também que a interação possa ser direta com objetos que aparecem na tela.

A interface deve reduzir a demanda da memória de curto prazo; estabelecer definições significativas; atalhos intuitivos; o layout visual da interface deve ser baseado no contexto onde será trabalhada; as informações devem ser mostradas de forma progressiva (PRESSMAN, 2006).

As informações apresentadas e recebidas devem ser de modo consistente na interface, pois o usuário necessita de um contexto significativo; as mesmas regras do projeto devem ser implementadas por um conjunto de aplicações; não fazer alterações em modelos interativos que o usuário já tem domínio (PRESSMAN, 2006).

Os usuários esperam que os sistemas sejam boas ferramentas, fáceis de aprender e que auxiliem em seu trabalho. Querem softwares que não dificultem o seu trabalho, evitando erros (PRESSMAN, 2006).

Na análise e projeto de uma interface com o usuário, segundo Pressman (2006) é necessário atentar para quatro modelos:

- **modelo de usuário:** perfil do usuário (novatos, esporádicos, frequentes);
- **modelo de projeto:** representações de dados, arquitetural, de interface e procedural do software;
- **modelo mental:** imagem do sistema que os usuários finais têm em suas mentes;
- **modelo de implementação:** manifestação exterior do sistema (aparência e sentido da interface).

O usuário, quando interage com o computador, também pode acomodar-se à sua interface, superando as barreiras, obstáculos e medos. Contudo numa versão mais ubíqua do computador são desejáveis que os computadores, dispositivos e ambientes se adaptem às necessidades e perfis dos usuários (PRESSMAN, 2006).

Podemos representar o processo de análise e projeto das interfaces com o usuário através do modelo espiral, por ser iterativo. Este processo abrange quatro atividades distintas de arcabouço, conforme a Figura 2.2, que são:

- **análise e modelagem do usuário, tarefa e ambiente:** a análise da interface concentra-se no perfil do usuário que vai interagir com o sistema. As tarefas que o usuário realiza para alcançar as metas do sistema são identificadas, descritas e elaboradas. A análise do ambiente do usuário concentra-se no ambiente de trabalho físico;
- **projeto da interface:** a informação recolhida como parte da atividade de análise é usada para criar um modelo de análise da interface;
- **construção da interface (implementação):** a atividade de construção normalmente começa com a criação de um protótipo que permite a avaliação de cenários em uso;
- **validação da interface:** A validação concentra-se na capacidade da interface de implementar todas as tarefas do usuário corretamente; no grau em que a interface é fácil de usar e de aprender; na aceitação dos usuários da interface Como ferramenta útil ao seu trabalho.

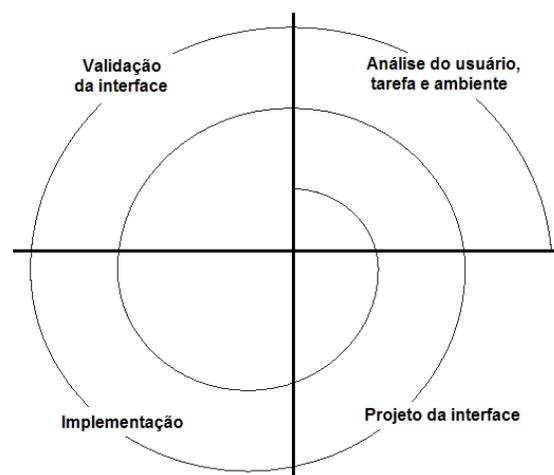


FIGURA 2.2 – PROCESSO DE PROJETO DA INTERFACE COM O USUÁRIO (PRESSMAN 2006)

O modelo de tarefas compreende a especificação de um conceito de design visando aspectos funcionais e não funcionais, execução e implementação do sistema. O teste também é importante para esse processo. E o resultado será um novo sistema com novas tecnologias, documentação associada e os métodos de utilização propostas (PRESSMAN, 2006).

Para o desenvolvimento de um sistema interativo é fundamental modelar os processos cognitivos usados na interação, estes modelos fazem parte da engenharia cognitiva.

2.4 ENGENHARIA COGNITIVA

O processo pelo qual se adquire conhecimento aplicando as teorias na compreensão das capacidades e limitação da mente dos usuários é conhecida como engenharia cognitiva. Para apoiar o *design* de sistemas interativos é necessário elaborar modelos cognitivos que permitam entender os processos cognitivos usados na interação, realizando experimentos com estes modelos. Os modelos cognitivos descrevem os processos e estruturas mentais (recordação, interpretação, planejamento e aprendizado), indicando aos pesquisadores quais as propriedades que os modelos devem ter para que a interação com os usuários seja mais fácil (SOUZA; LEITE; PRATES; BARBOSA, 1999).

A Figura 2.3 mostra o processo de *design* na abordagem da Engenharia Cognitiva, onde a associação do modelo de tarefas e o modelo de usuário resultam no modelo de design, que na interação forma o modelo de uso.

O designer cria o seu modelo mental do sistema, chamado modelo de design, com base nos modelos de usuário e tarefa. O modelo implementado deste modelo de design é a imagem do sistema. O usuário então interage com esta imagem do sistema e cria seu modelo mental da aplicação, chamado de modelo do usuário. Este modelo mental é que permite ao usuário formular suas intenções e objetivos em termos de comandos e funções do sistema (SOUZA; LEITE; PRATES; BARBOSA, 1999).

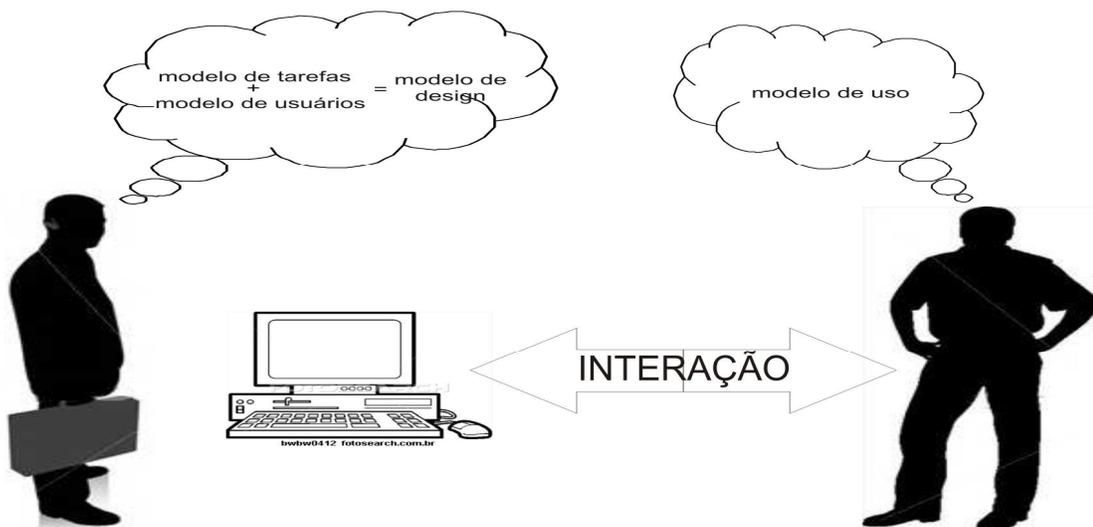


FIGURA 2.3 – MODELO DE INTERAÇÃO DA ENGENHARIA COGNITIVA (Souza; Leite; Prates; Barbosa, 1999)

2.4.1 A ENGENHARIA COGNITIVA NO DESENVOLVIMENTO DA INTERFACE

A engenharia cognitiva “é uma abordagem interdisciplinar para o desenvolvimento de princípios, métodos, ferramentas e técnicas para orientar a concepção de sistemas informatizados destinados a apoiar o desempenho humano” (ROTH; PATTERSON; MUMAW, s.d, p.2).

No desempenho humano podemos verificar as funções cognitivas (resolução de problemas, julgamento, tomada de decisão, atenção, percepção e memória). A engenharia cognitiva é baseada nas “disciplinas de psicologia cognitiva, ciência cognitiva, ciência da computação, interação homem-computador, fatores humanos, e áreas afins” (ROTH; PATTERSON; MUMAW, s.d, p.2).

Desenvolver sistemas fáceis de aprender, fáceis de usar e obter melhor desempenho do sistema homem-computador é o objetivo da engenharia cognitiva. O princípio da “engenharia cognitiva é a análise dos utilizadores e as tarefas realizadas com o auxílio de um sistema de computador” (ROTH; PATTERSON; MUMAW, s.d, p.2).

A informática tem exigido mais sobre a atividade cognitiva humana. O papel do operador mudou, pois antes realizava o controle manual de sistemas de fiscalização de alta complexidade e hoje, o controle é automatizado. Com essa mudança de papel, os operadores compreendem melhor o funcionamento de

sistemas complexos que realizam tarefas supervisionadas (ROTH; PATTERSON; MUMAW, s.d).

Houve um crescente reconhecimento da necessidade de levar em conta requisitos humanos de processamento de informações em um projeto. Os desenvolvedores devem fornecer acesso a outros dados e não apenas simplificar a tarefa do usuário. A tecnologia computacional oferece, para expandir o potencial de facilitar e aumentar as atividades humanas cognitivas, novos tipos e graus de potência de máquina de qualquer natureza (ROTH; PATTERSON; MUMAW, s.d).

Um exemplo disso pode ser observado no sistema cognitivo TRIAD.

2.4.2 O SISTEMA COGNITIVO TRIAD

Segundo Roth; Patterson; Mumaw (s.d, p.5), “a unidade básica de análise e projeto de engenharia cognitiva é um sistema cognitivo, composto de interação humana e os agentes da máquina em um ambiente de trabalho”. No design de software, o software não pode ser avaliado de forma independente das funções que o usuário precisa para executar ou como os usuários interagem com o software para realizar as tarefas.

Roth; Patterson; Mumaw (s.d) mostram na Figura 2.4. o sistema cognitivo, formado por três elementos interligados que determina a qualidade do desempenho de uma tarefa. Os três elementos são:

- Fatores do mundo externo domínio/tarefa: desafios a serem cumpridos em um mundo externo ou domínio de interesse;
- Fatores com os agentes humanos e máquinas: os conhecimentos e as fontes de erro dos agentes humanos e máquinas que agem sobre o mundo;
- Fatores de artefatos e as representações da informação: artefatos através das quais os agentes experimentam e aprendem sobre o mundo.

A engenharia cognitiva tem por objetivo traduzir o conhecimento humano, as características de processamento de informações, de como atrair a atenção para dados inesperados (ROTH; PATTERSON; MUMAW, s.d).

E, para que a engenharia cognitiva seja efetiva, obtenha sucesso, é necessária a utilização e interações dos três elementos em um campo da prática, pois se houver desatenção aos elementos, o sistema homem-computador poderá falhar (ROTH; PATTERSON; MUMAW, s.d).

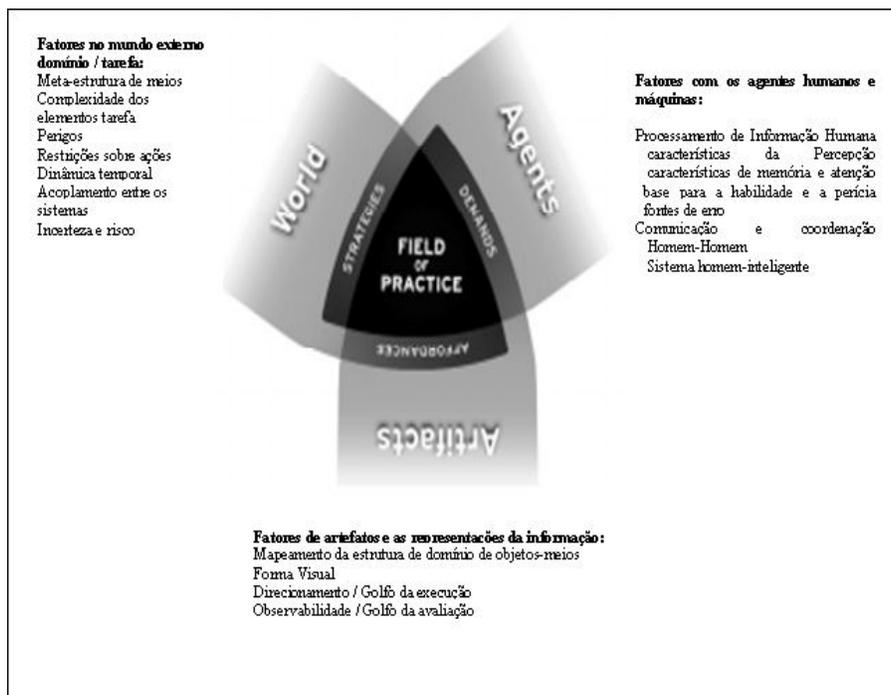


FIGURA 2.4 – SISTEMA COGNITIVO TRIAD (ROTH; PATTERSON; MUMAW, s.d, P.7)

Destacando-se que a engenharia cognitiva está associada à ergonomia cognitiva, pois essa última é a encarregada de analisar os processos cognitivos na interação, conforme será demonstrado na próxima seção.

2.4.3 ERGONOMIA COGNITIVA

A ergonomia cognitiva, segundo Lima (2003, p. 37) “visa analisar os processos cognitivos implicados na interação: a memória, os processos de tomada de decisão, a atenção, enfim as estruturas e os processos para perceber, armazenar e recuperar informações”.

Quando se inicia a construção de um software interativo é necessário conhecer as características do usuário no tratamento das informações, porque a partir do desempenho das habilidades e da capacidade cognitiva na realização da tarefa se pode obter um sistema representativo do cérebro humano. As atividades mentais humanas na realização de uma tarefa, sendo um processamento de informações, são chamadas de ergonomia cognitiva. O indivíduo cria um modelo mental (representação da realidade de uma forma significativa). Esse modelo mental é armazenado na memória e recuperado posteriormente. Um computador contém programas que representam o cérebro humano e se relacionam com a cognição humana. É por isso que a ergonomia cognitiva dá suporte à concepção de softwares ergonômicos (BIAVA, 2001).

Conforme Souza; Leite; Prates; Barbosa (1999) para que a comunicação entre duas pessoas aconteça, é preciso que o emissor da mensagem a expresse em um código que tanto ele, quanto o receptor, conheçam. É disso que trata a semiótica.

2.5 ENGENHARIA SEMIÓTICA

A disciplina que estuda a interpretação de signos (um signo é algo que representa alguma coisa para alguém), os sistemas semióticos e de comunicação têm como base teórica a semiótica. Toda aplicação computacional é um ato de comunicação que inclui o *designer* no papel de emissor de uma mensagem para os usuários dos sistemas. A mensagem pode ser formada por um ou mais signos. Quando o receptor recebe a mensagem, ele gera uma idéia daquilo que o emissor quis dizer e inicia o seu processo de compreensão (SOUZA; LEITE; PRATES; BARBOSA, 1999).

A interface de um sistema é uma mensagem enviada pelo *designer* ao usuário. E o objetivo da mensagem é saber quais os problemas do usuário e como poderá interagir com a aplicação para resolver esses problemas. O usuário consegue as respostas para seus problemas interagindo com a aplicação. Assim, esta mensagem é unilateral, uma vez que o usuário recebe a mensagem concluída e não poderá dar continuidade ao processo de comunicação naquele mesmo contexto de interação (SOUZA; LEITE; PRATES; BARBOSA, 1999).

Para que os usuários possam fazer o melhor uso e proveito de todas as funcionalidades da aplicação é essencial que eles entendam a mensagem dos *designers* (SILVEIRA; SOUZA; BARBOSA, 2003).

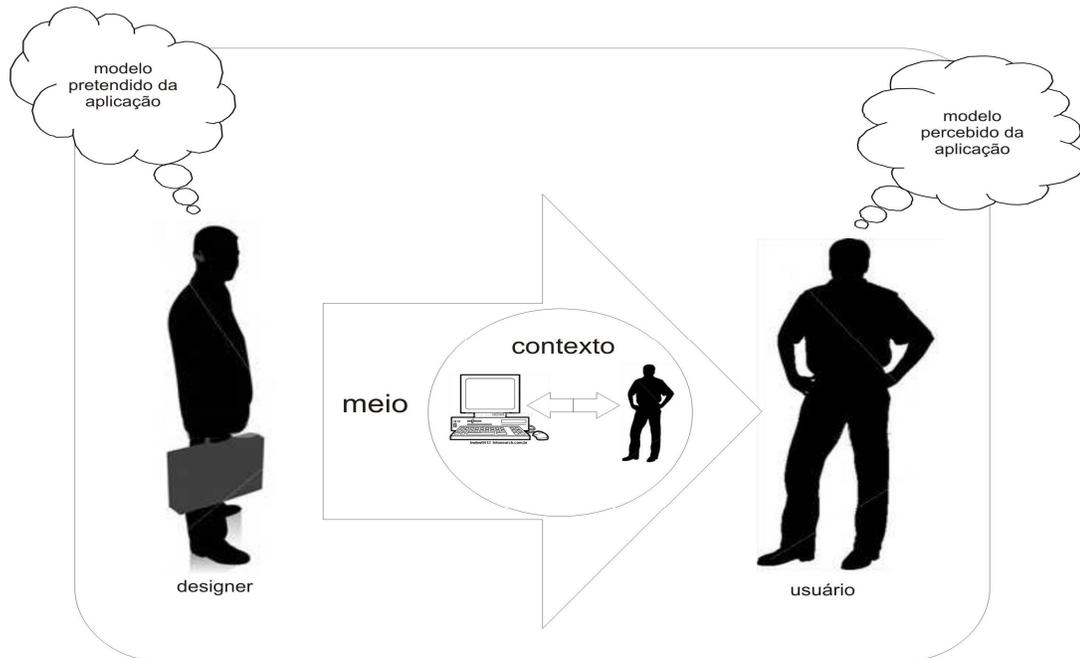


FIGURA 2.5 – COMUNICAÇÃO ENTRE *DESIGNER* E USUÁRIO NA ENGENHARIA SEMIÓTICA (SOUZA; LEITE; PRATES; BARBOSA, 1999)

A Figura 2.5 mostra o processo de comunicação entre *designer* e usuário, onde o *designer* pensa no modelo pretendido da aplicação e após a interação, o usuário tem o modelo percebido da aplicação.

O designer tem papel de emissor de uma mensagem para os usuários. Expressa a mensagem através de um código. Quando o receptor recebe a mensagem, ele gera uma ideia daquilo que o emissor quis dizer e inicia o seu processo de compreensão. O usuário consegue as respostas de seus problemas interagindo com a aplicação (SOUZA; LEITE; PRATES; BARBOSA, 1999).

A engenharia cognitiva se preocupa com os modelos de uso e se concentra na interação usuário-sistema enquanto que na engenharia semiótica se preocupa com a comunicação entre o *designer* e o usuário. Procurar-se-á tratar da relação dessas duas disciplinas na próxima seção.

2.6 ENGENHARIA SEMIÓTICA X ENGENHARIA COGNITIVA

A criação da aplicação pelo *designer* e a interação do usuário são assíncronas na engenharia cognitiva e semiótica, ou seja, se dão em diferentes momentos no tempo.

A engenharia cognitiva se concentra na interação usuário-sistema fornecendo subsídios para definição da meta ideal do produto de design. A engenharia cognitiva dá subsídios para se definir a meta ideal do processo de design, um produto, cognitivamente adequado para a população de usuários. Na engenharia semiótica, o *designer* envia ao usuário uma meta-mensagem. A engenharia semiótica dá um *zoom-out* no processo de design e inclui a engenharia cognitiva, onde todos os resultados obtidos na engenharia cognitiva continuam valendo na engenharia semiótica. A definição do plano de design, um processo consistente, levando com segurança a mensagem do produtor (*designer*) ao consumidor (usuário) (SOUZA; LEITE; PRATES; BARBOSA, 1999).

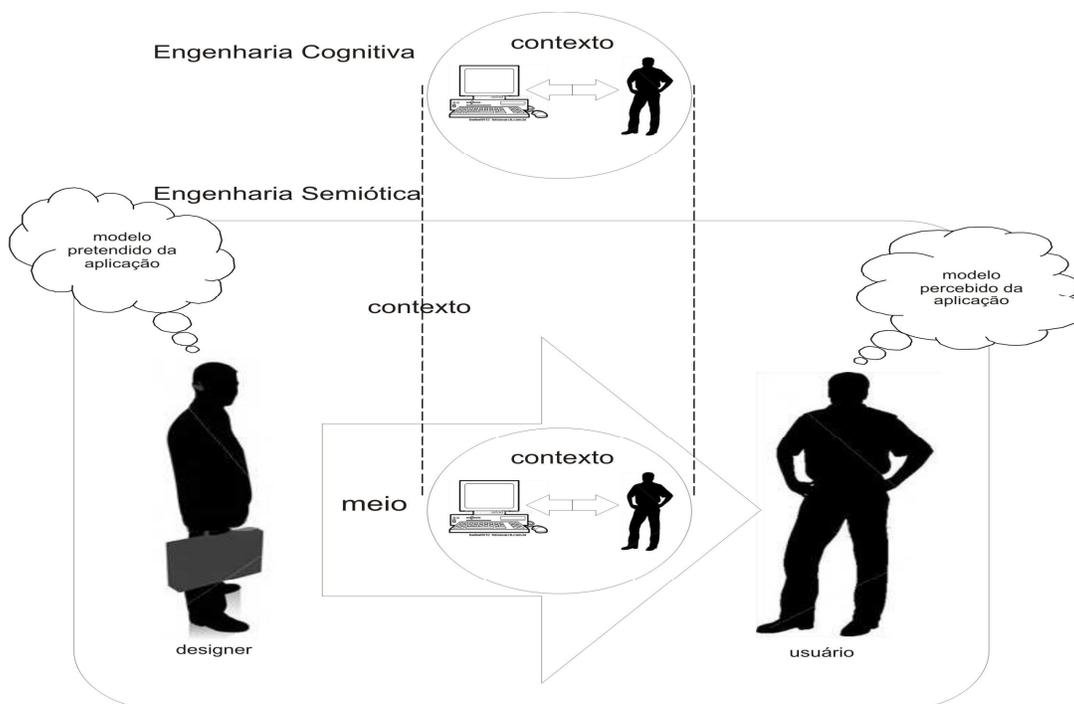


FIGURA 2.6 – RELAÇÃO ENTRE ENGENHARIA COGNITIVA E ENGENHARIA SEMIÓTICA (SOUZA; LEITE; PRATES; BARBOSA, 1999).

A Figura 2.6 mostra a relação entre as Engenharias Semiótica e Cognitiva, onde a engenharia semiótica incorpora a engenharia cognitiva. O usuário interage com a aplicação e cria seu próprio modelo mental.

Engenharia cognitiva visa interação usuário-sistema formando uma meta-mensagem. Na engenharia semiótica, o designer envia ao usuário uma meta-mensagem. Incluindo a engenharia cognitiva onde todos os resultados obtidos na engenharia cognitiva continuam valendo na engenharia semiótica.

2.7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste capítulo foram apresentados conceitos sobre Interação Homem-Computador juntamente com a Engenharia Cognitiva e a Engenharia Semiótica que trata da interação usuário-sistema e mensagem de interação entre o *designer* e o usuário. Estes conceitos ajudam ao *designer* a criar uma mensagem adequada da interface. No projeto, através de *guidelines*, se visa focar as diferenças dos usuários e alternativas de design, para que toda mensagem não seja igual para todos os usuários.

O próximo capítulo é todo direcionado aos usuários, abordando as diversidade dos tipos de usuários e algumas *guidelines* designadas a cada perfil de usuário.

3 O USUÁRIO

3.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

A população usuária de um sistema não é composta por apenas um tipo de usuário. Em geral, há uma mistura de vários perfis de usuários que necessitam de alguma forma ter suas necessidades satisfeitas (OLIVEIRA NETTO, 2004).

Com o crescimento do número de usuários de sistemas computacionais e o crescimento da diversidade dos perfis de usuários que utilizam novos ou velhos sistemas computacionais, os pesquisadores e projetistas de interface devem considerar esses fatores, pois muitas vezes as interfaces não atendem às necessidades dos usuários. A inadequação de sistemas projetados traz dificuldades para os usuários. Muitas vezes os projetistas não conhecem o usuário (necessidades, experiências e comportamentos) que utilizará o sistema e preferem definir um perfil genérico, acabam usando o projeto de interfaces centrado em si mesmos, considerando apenas suas necessidades, comportamentos e características pessoais; os projetistas produzem interfaces que não são direcionadas ao usuário real do sistema (AQUINO; FILGUEIRAS, 2008).

A modelagem do usuário tem a sua importância para a interação homem-computador, porque consiste na personalização da interface para diferentes tipos de usuários em um mesmo contexto da aplicação.

Neste capítulo a abordagem está voltada ao usuário e nas diversas classificações propostas na literatura sendo: a diversidade de perfis, culturais, usuários-crianças, idosos, portadores de necessidades, dentre outros.

3.2 DIVERSIDADE DE PERFIS

Ao falarmos de usuários iniciantes ou experientes na interação com computadores, ou mesmo novatos e especialistas na atuação do domínio da aplicação, referimo-nos ao conhecimento técnico do usuário que deve ser levado em consideração no projeto de uma interface. Há, no entanto, características pessoais

referentes ao seu perfil. Essas características, contrariamente ao conhecimento técnico, descrevem informações tais como os gostos e desgostos de determinado usuário, além das situações em que este melhor atua (OLIVEIRA NETTO, 2004).

Shneiderman e Plaisant (2010) identificaram quatro dicotomias existentes entre alguns perfis de usuário. De acordo com ele, usuários extrovertidos opõe-se àqueles introvertidos; usuários sensatos são os opostos daqueles intuitivos; usuários perceptivos atuam de maneira diferente dos críticos e os usuários sentimentais possuem diferentes preocupações e gostos se comparados aos racionais. Para usuários extrovertidos e introvertidos, pode-se dizer que os primeiros preferem estímulos externos e variedades nas ações, ao passo que os demais, introvertidos, caracterizam-se por apegarem-se a padrões conhecidos e idéias próprias. Usuários sensatos preferem as rotinas e as aplicações do conhecimento se comparados aos intuitivos, que preferem resolver novos problemas e descobrir novas relações.

Com relação às diferenças existentes entre usuários perceptivos e críticos, os primeiros podem ter problemas na tomada de decisões, embora gostem de aprender novas situações, ao passo que os demais, usuários críticos, preferem um planejamento cuidadoso de algo seguido pela execução desse planejamento, mesmo que imprevistos aconteçam. Por fim, um usuário sentimental difere de um racional pelo fato de preocupar-se com os sentimentos dos outros e por procurar agradar a todos. O usuário racional, por sua vez, gosta de por as coisas em ordens lógicas, ao mesmo tempo em que tratam os outros de maneira impessoal e não se afeta com emoções (SHNEIDERMAN; PLAISANT, 2010).

Após a descrição dos perfis, pode-se dizer que a identificação de quais se encontram presentes na comunidade usuária do sistema possibilita ao projetista desenhar uma interface que atenda todos os usuários de maneira satisfatória

3.2.1 DIVERSIDADE CULTURAL E INTERNACIONAL

Um dos fatores que contribui para um bom projeto de interface consiste na identificação dos perfis dos usuários. A partir da identificação desses perfis, é possível atender às necessidades que os regem. Há, no entanto, outras necessidades que aparecem segundo outros fatores e um desses fatores é a

existência de um sistema internacionalizado, ou seja, utilizado em mais de um país ou região. Cada país, ou mesmo região, possui suas peculiaridades. Dialeto, culturais, etnias, raças etc. são alguns dos elementos que farão que o sistema internacionalizado precise adaptar-se ao país em que é executado. Todos esses elementos acabam por gerar necessidades que necessitam ser satisfeitas (NIELSEN, 1993).

Por exemplo, um sistema que será utilizado em dois países que possuam dois tipos diferentes de moedas, precisa lidar com estas de maneira apropriada, se necessário. Operações de conversão entre essas moedas, aliadas a manutenção da integridade dos valores, devem ser executadas de maneira plenamente satisfatória (NIELSEN, 1993).

Para Nielsen (1992), *guidelines* são diretrizes, orientações. Uma lista de princípios que devem ser seguidos no projeto de desenvolvimento. Existem vários níveis de orientações que devem ser seguidas:

- orientações gerais - aplicáveis a todas as interfaces de usuário;
- orientações em categorias específicas - para o tipo de sistema a ser desenvolvido;
- orientações específicas do produto - para o produto individual.

Segundo Shneiderman e Plaisant (2010), algumas considerações para a internacionalização de interfaces devem incluir: formatos de data e tempo; formatos numéricos e monetários; pesos e medidas; capitalização e pontuação; pluralização, gramática e pronúncia; caracteres, numerais e caracteres especiais; números de telefones e endereços; seguro social, identificação nacional e números de passaporte.

3.2.2 USUÁRIOS-CRIANÇAS

Os pais estão preparando seus filhos para a educação eletrônica, adquirindo computadores e proporcionando cursos precocemente (OLIVEIRA, 2005).

Armstrong e Casement (2000, p. 65), comentam que “os computadores oferecem um ambiente rico de aprendizagem ativa, a realidade é que

muito do software destinado às crianças pouco faz além de bombardeá-las com um grande número de observações visuais”.

Parsons (1992) em sua obra “Compreender a Arte”, traz um estudo onde define cinco etapas dos estágios evolutivos da IHC. A criança deve passar por todos os estágios. Devemos trabalhar com cuidado sem acelerar seu desenvolvimento:

- primeiro estágio - intuitivo, a criança entra em contato com a máquina pela curiosidade e pela reação intensa às luzes, cores e sons emitidos.
- segundo estágio - ênfase no tema, a criança já é capaz de fazer perguntas e a atenção e interesse estão mais definidos.
- terceiro estágio - expressividade, com a curiosidade aguçada, as emoções que surgem em relação à máquina estão associadas à cognição.
- quarto estágio – ênfase organizativa, a criança começa a utilizar o computador ganhando agilidade e habilidade com a prática.
- quinto estágio – interpretação e juízo de valor, a criança enuncia conceitos e juízo de valor sobre o computador e sobre o que pode realizar nele.

A criança assume a posição de usuário crítico e reflexivo do computador, que se consolida no estágio de interpretação e juízo de valor (OLIVEIRA, 2005).

Interfaces homem-computador voltadas ao público infantil diferem das destinadas ao público adulto em certos aspectos. Características consideradas comuns em uma interface tradicional, podem não corresponder àquelas feitas para crianças. Assim como os diversos perfis de usuários necessitam que suas particularidades sejam satisfeitas, crianças possuem necessidades específicas, diferentes das de um adulto. Além das limitações apresentadas pelo público infantil usuário do sistema, os projetistas precisam lidar com os perigos que geralmente estão presentes em ambiente web, tais como pornografia e conteúdo violento ou racista (SHNEIDERMAN; PLAISANT, 2010).

Shneiderman e Plaisant (2010) apresentam algumas recomendações gerais para o projeto de interfaces para crianças. De acordo com ele, instruções escritas ou mensagens de erro não são efetivas para o público infantil ou, a menos que um adulto encontre-se presente, seqüências complexas devem ser evitadas. Crianças também não conseguem trabalhar com vários conceitos simultaneamente. Há ainda o fato de que ao arrastar e soltar o mouse, dar um duplo clique ou interagir com pequenos alvos nem sempre pode ser efetivo devido à destreza de a criança encontrar-se em desenvolvimento.

3.2.3 USUÁRIOS-IDOSOS

Existem algumas necessidades que regem algumas interfaces e muitas delas são oriundas do tipo de perfil de um dado usuário ou de diferenças culturais existentes entre os usuários do sistema. Esses fatores, no entanto, não são os únicos que devem ser considerados no projeto de uma interface. A existência de idosos entre os usuários deve ser verificada e as necessidades para estes satisfeitas (SHNEIDERMAN; PLAISANT, 2010).

Os idosos são aqueles que gozam de experiência, porém pode deparar-se com problemas cognitivos ou sociais devido ao processo natural de envelhecimento. A boa recepção desse tipo de usuário faz com que outros se beneficiem de sua experiência (SHNEIDERMAN; PLAISANT, 2010).

Assim como identificado por Shneiderman e Plaisant (2010), os dispositivos de desktop, web ou móveis podem ser adaptados à população idosa através do controle do usuário sobre o tamanho das fontes, contraste da tela e do volume do áudio. Com relação às interfaces para a população idosa, estas podem ser projetadas de forma a possuírem *layouts* consistentes, atalhos claros de navegação e dispositivos de fácil interação.

3.2.4 USUÁRIOS-PORTADORES DE NECESSIDADES ESPECIAIS

Pessoas portadoras de necessidades especiais é outra parcela de usuários do sistema que, assim como os idosos, necessitam que adaptações sejam feitas para que possam beneficiar-se do sistema sem maiores dificuldades. Com o objetivo de acomodar de maneira apropriada este tipo de usuário, há inúmeras

guidelines propostas por vários autores que servem de apoio à criação de uma interface apropriada. Nielsen (1993), por exemplo, propõe algumas *guidelines* concernentes à acomodação de usuários daltônicos através da utilização correta das cores. Em geral, as *guidelines* existentes para esses usuários tratam de aspectos tais como: alternativas ao teclado ou mouse, código de cores, tamanho das fontes, ajuste de contraste e alternativas textuais às imagens.

Se as técnicas de usabilidade forem utilizadas em conjunto com as práticas de acessibilidade, trarão benefícios para os indivíduos portadores de necessidades especiais, que representam mais de 10% da população mundial. Mas pessoas sem estas necessidades também podem ser beneficiadas, facilitando suas atividades e melhorando a forma como algumas tarefas são realizadas. Como exemplo, o uso de *software* para reconhecimento de voz na digitação de textos. A acessibilidade auxilia também crianças no aprendizado e adultos em processo de alfabetização, tanto do uso do computador quanto no desenvolvimento de suas capacidades de fala e leitura. A acessibilidade visa ajudar a todos aqueles com necessidades especiais, e nesse grupo não se encontram apenas os indivíduos portadores de necessidades especiais, mas também pessoas idosas ou com dificuldades. Os softwares e acessórios podem auxiliar no uso do computador ao simplificar seu uso. Os usuários que utilizam computador também envelhecem, e as práticas de acessibilidade podem ajudar estes indivíduos a superar as dificuldades de uso com o avanço da idade (FREITAS; BENJAMIN; PASTOR, s.d.).

Segundo ANVISA (2006, p.12): “os deficientes visuais precisam de um software leitor de telas que leia, por meio de sintetizadores de voz, o que está escrito no monitor”. Mas para que esses programas funcionem de maneira eficaz, é necessário que algumas regras de construção estejam aplicadas às páginas de um site ou software.

3.3 ESTILOS COGNITIVOS DE APRENDIZAGEM

Segundo Madeira; Wainer; Verdin; Alchieri; Diehl (2002, p. 137), os Estilos Cognitivos de Aprendizagem se referem ao “modo característico do sujeito de aprender novos conceitos ou mesmo de gerar elaborações a partir de um conhecimento prévio”. Os Estilos Cognitivos de Aprendizagem (ECA) são:

- **Estilo Analógico-Analítico:** através do conhecimento prévio, busca informações utilizando padrões de comparações. As informações são analisadas em blocos. Realiza elaborações relacionando os conhecimentos adquiridos anteriormente e os novos.
- **Estilo Concreto-Genérico:** busca entender os conteúdos de forma linear e seqüencial; trabalha com a memorização através de exemplificação sistemática. O indivíduo é pragmático e cuidadoso.
- **Estilo Dedutivo-Avaliativo:** é sistemático e crítico, fazendo análises das informações. Não considera os exemplos concretos. Seu trabalho e atenção são elevados.
- **Estilo Relacional-Sintético:** o indivíduo entende melhor a informação através de figuras, cores, diagramas, etc. Possui capacidade de abstrair hipóteses.
- **Estilo Sintético-Avaliativo:** através da intercalação entre a visão global dos dados e sua avaliação, busca a aprendizagem de novas informações, analisando-as como um todo. São organizados com o material de estudo, preferindo material teórico e são sistemáticos.

Souto (2003, p.59) afirma que os usuários classificados com **estilo Analógico-Analítico** “podem necessitar de um tempo maior para a aprendizagem, pois ao se defrontarem com uma nova informação, tendem a buscar uma considerável profundidade no assunto, através de reflexão intensa”.

Para os usuários com **estilo Concreto-Genérico**, Souto (2003, p.60) diz que “tendem a ser pragmáticos e cuidadosos na situação de aprendizagem. Os objetivos de aprendizagem, o critério de avaliação e *feedback* têm que ser claros para este estilo, porque assim ele pode trabalhar em prol dos objetivos”.

Já para o **estilo Dedutivo-Avaliativo**, “podem chegar a desconsiderar grande quantidade de exemplos concretos, quando acreditam já terem compreendido o padrão lógico subjacente à nova informação” (SOUTO, 2003, p. 60).

No **estilo Relacional-Sintético** os usuários “tendem a ter facilidade de trabalhar mentalmente com imagens e apreciarem o uso de diagramas, esquemas e demonstrações. Eficientes na leitura de gráficos e mapas mentais” (SOUTO, 2003, p. 60).

O estilo **Sintético-Avaliativo** não foi avaliado, pois “os sujeitos desta classe agregam características ou dos Analíticos, ou dos Sintéticos, ou dos Avaliativos” (SOUTO, 2003, p. 61).

De acordo com o modelo de Felder-Silverman (1988), a classificação dos alunos é feita de “acordo com a forma que cada um recebe e processam informações, considerando os estilos como habilidades que podem ser desenvolvidas” (DIAS; GASPARINI; KEMCZINSKI 2009, p. 491). A Tabela 3.1 do modelo de Felder-Silverman (1988) mostra os estilos cognitivos de aprendizagem.

TABELA 3.1 – ESTILOS COGNITIVOS DE APRENDIZAGEM DO MODELO DE FELDER E SILVERMAN (1988, P. 675)

Dimensão	ECA	Descrição
Percepção	Sensorial	Preferem lidar com situações concretas, dados e experimentos
	Intuitivo	Intuitivos são inovadores, gostam de lidar com conceitos, teorias e abstrações.
Alimentação (Entrada)	Visual	Aprendem mais facilmente através de figuras, diagramas, fluxogramas, filmes e demonstrações.
	Verbal	Compreendem melhor as informações que são transmitidas por meio das palavras.
Organização	Indutivo	Tendem a aprender a partir de uma seqüência de raciocínio que progride do específico em direção ao geral.
	Dedutivo	Aprendem a partir de uma visão mais generalizada para então deduzir algo mais específico.
Processamento	Ativo	Aprendem através de experimentação ativa, compreendem as informações mais eficientemente, discutindo e aplicando os conceitos.
	Reflexivo	Precisam de um tempo sozinhos para pensar e refletir sobre as informações obtidas.
Compreensão	Seqüencial	Aprendem melhor quando o conceito é expresso de forma contínua de dificuldade e complexidade.
	Global	São multidisciplinares, aprendem em grandes saltos, lidando de forma aleatória com os conteúdos.

Para Dias; Gasparini; Kemczinski (2009, p. 490), existem alunos com diferentes Estilos Cognitivos de Aprendizagem (ECAs). Alguns alunos preferem aprender por meio da teoria, outros através de exercícios, alguns por meio de esquemas, outros preferem discutir sobre o assunto, enquanto que outros preferem refletir e amadurecer a informação.

3.4 USUÁRIOS PORTADORES DE TRANSTORNO DE DÉFICIT DE ATENÇÃO (TDA) E TRANSTORNO DE DÉFICIT DE ATENÇÃO COM HIPERATIVIDADE (TDAH)

Dos ECAs (Estilos Cognitivos de Aprendizagem) estudados, verificamos que é de extrema importância levar em conta a característica de cada usuário na construção de novas interfaces para o computador. Devemos nos atentar nas cores utilizadas na construção da interface, a forma que as informações devem ser projetadas se direta ou indiretamente, se a interface deve ser objetiva ou não, com utilização de figuras. Fez-se necessário relacionarmos os ECAs com usuários portadores de Transtorno de Déficit de Atenção (TDA) e Transtorno de Déficit de Atenção com Hiperatividade (TDA/H) por estarem relacionados com a aprendizagem e a forma que cada estilo adquire conhecimento.

O transtorno de aprendizagem (TA) é definido onde os indivíduos não conseguem se desenvolver conforme esperado em sua idade escolar (SIQUEIRA; GUSGEL-GIANNETTI, 2011).

O transtorno de déficit de atenção/hiperatividade (TDA/H) é caracterizado pela presença persistente de falta de atenção, hiperatividade e impulsividade (AMARAL; GUERREIRO, 2001).

Na maioria dos casos, o distúrbio só é reconhecido quando a criança está na idade escolar, pois é neste período que se nota as dificuldades de atenção e quietude. A criança hiperativa está sempre se movimentando pela sala de aula ou fazendo ruídos (POETA; ROSA NETO, 2005).

Segundo Poeta; Rosa Neto (2005), o TDA/H pode ser classificado em:

- **predominantemente desatento:** é caracterizado pela presença de seis ou mais sintomas de desatenção, mas menos de seis sintomas de hiperatividade-impulsividade.

- **hiperativo:** é caracterizado pela presença de seis ou mais sintomas de hiperatividade-impulsividade, mas menos de seis sintomas de desatenção.
- **combinado:** é caracterizado pela presença de seis ou mais sintomas de desatenção e seis ou mais sintomas de hiperatividade.

O TDA/H tipo desatento, possui dificuldades na matemática, leitura, memória, etc (SIQUEIRA; GUSGEL-GIANNETTI, 2011).

Para Poeta e Rosa Neto (2005, p. 58), “o pré-escolar apresenta dificuldades de ajustamento, mostra-se teimoso e irritado, já o escolar pode apresentar distração, impulsividade e/ou desempenho inconsistentes associados ou não com hiperatividade”.

Para Vicari; Behlau; Schwartzman (2006, p. 35), “a criança com TDA/H apresenta um problema de modulação e de auto-regulação de comportamentos, devido a uma disfunção dos mecanismos que garantem a concentração, a manutenção da atenção e o controle dos impulsos”. Essas crianças são mais falantes, inapropriadas em diversas situações de comunicação.

Segundo Diogo; Souza; Drago; Ariento; Cionini; Mendonça; Siar; Thomaz; Velloso; Schwartzman (2008, p. 55), “quando o diagnóstico do TDA/H é claro e consistente, ou seja, existe desatenção, hiperatividade e impulsividade causam problemas significativos na escola, no ambiente familiar, no trabalho e no convívio com as outras pessoas”.

O transtorno de déficit de atenção com ou sem hiperatividade, também ocorre em usuários adultos.

Para tal diversidade de usuários propõem-se novas *guidelines* conforme se poderá observar analisando o próximo item.

3.5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste capítulo foi demonstrado que a população usuária de um sistema é composta de vários tipos de usuários. Foram tratados conceitos de diversidades de perfis, diversidades cultural e internacional, usuários-crianças, usuários-idosos, usuários portadores de necessidades especiais dentre outros. As

classificações propostas pelos autores citados neste capítulo têm associadas diversas *guidelines* de projeto, porém elas são as únicas existentes na definição de perfis. Existem recomendações sobre perfis cognitivos e outros que devem ser citados e relacionados com os *guidelines* já existentes, identificando como uns influenciam outros na definição.

O próximo capítulo descreve os trabalhos relacionados na área de estilos de aprendizagem.

4. TRABALHOS RELACIONADOS NA ÁREA DE ESTILOS DE APRENDIZAGEM

4.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Para o desenvolvimento deste trabalho, pesquisamos na literatura diversos artigos relacionados ao tema. Inicialmente trabalharíamos com a personalidade dos usuários na interação homem-computador, porém voltamos à pesquisa para os estilos cognitivos de aprendizagem, por estarem relacionados com a aprendizagem. Utilizamos como base de pesquisa o artigo que trata do Projeto Tapejara, criado com o objetivo de investigar o comportamento das classes dos estilos cognitivos de aprendizagem em ambiente de aprendizagem via Web, conforme citação dos autores: Bica; Souto; Vicari; Oliveira; Zanella; Vier; Souza; Sonntag; Verdin; Madeira; Charczuk; Barbosa (2001), Madeira; Wainer; Verdin; Alchieri; Diehl (2002) e Souto (2003).

4.2 RECOMENDAÇÕES PARA PERSONALIDADE

Segundo Cybis; Betiol; Faust (2007, p. 320) ilustra em sua obra um modelo de personalidade, proposto por Eysenck (1964), chamado PEN, composto pelos três fatores – Psicose, Extroversão e Neurose, que podem ser utilizados para definir uma série de tipos de personalidade, sendo:

- **Psicóticos – Controlados:** a agressão e a raiva são avaliadas. Os fatores de avaliação dos dois extremos são: agressividade, egocentrismo, frieza, impulsividade, baixa sociabilidade e empatia;
- **Extrovertidos – Introversos:** a excitação e o afeto positivo são avaliados. Os fatores de avaliação são: interação social, nível de atividade, gosto pela aventura, caráter dominador etc;
- **Neuróticos – Estáveis:** a inibição e o afeto negativo são avaliados. Os fatores de avaliação são: ansiedade, depressão, baixa auto-estima, timidez, humor, emotividade.

Cybis; Betiol; Faust (2007) explicam que pessoas extrovertidas trabalham melhor e mais rápido quando utilizam interfaces extrovertidas (cores e animações) e que as introvertidas não conseguem o mesmo desempenho. As

peças introvertidas preferem trabalhar com interfaces introvertidas (somente textos).

“As interfaces extrovertidas excitam positivamente as pessoas, o que abre caminho para o desenvolvimento de interfaces inteligentes afetivas, capazes de reconhecer e sintetizar emoções e, sim, melhorar a experiência com computadores” (CYBIS; BETIOL; FAUST, 2007, p. 321).

4.3 ESTILOS DE APRENDIZAGEM

O artigo de Cha; Kim; Park; Yoon; Jung; Lee (2009) mostra que os estudantes têm preferências e estilos diferentes de aprendizagem e estão relacionados com o comportamento na interface de usuário em ambientes de aprendizagem. Essas interfaces de aprendizagem que se adaptam às preferências específicas de cada indivíduo são desejáveis para esses tipos de ambiente. Pensando em padrões de comportamento, foi desenvolvido um sistema para detectar os estilos de aprendizagem individual, baseando-se no modelo de estilos de aprendizagem, desenvolvidos por Felder e Silverman (1988). O sistema proposto demonstra ser um ambiente de aprendizagem que permite diagnosticar os estilos de aprendizagem através de modelos, comportamento, interfaces dos usuários podendo ser adaptado para acomodar os estilos de aprendizagem.

Cha; Kim; Park; Yoon; Jung; Lee (2009) utilizou para a pesquisa, o Índice de Estilos de Aprendizagem. O Índice possui quatro dimensões:

1. Global (G) x Seqüencial (Q) - compreensão do processo de informação.
2. Visual (V) x Auditivo (A) - entrada de informações.
3. Sensoriais (S) x Intuitivo (N) - informação por percepção.
4. Ativa (C) x Reflexiva (R) - processamento de informações.

Na dimensão Global x Seqüencial (G x Q), o usuário tende a olhar através da visão geral do conteúdo. Em uma tela de interface pode selecionar uma seção de links ao invés de seguir a ordem seqüencial.

Para a dimensão Visual x Auditivo (V x A), os usuários com estilo visual podem preferir imagens ou demonstração na tela enquanto que os auditivos podem preferir textos escritos e explicações.

Na dimensão Sensorial x Intuitivo (S x N), foi criada uma seção de questionário onde os alunos selecionam e inserem pedaço correto em lugar correto sobre o problema, como se fosse um quebra cabeça. Os estudantes podem arrastar e soltar uma peça na seção de responder; se estiver correto, a peça é colocada no local, mas caso esteja errado, ele vai voltar para o lugar original.

Já para a dimensão Ativo x Reflexivo (C x R), os usuários ativos podem preferir participar da atividade no bate-papo com breve discussão enquanto que os reflexivos podem se interessar em analisar outros estudantes e opiniões profissionais ao invés de fazer atividade real.

Os estilos de aprendizagem tiveram como base o comportamento, obtido a partir de interfaces concebidas para utilização de máquina de abordagens de aprendizagem. O experimento foi desenvolvido no domínio da infra-arquitetura com Macro media Flash para verificação dos comportamentos. É possível desenvolver um sistema inteligente adaptável aos estilos de aprendizagem de cada usuário.

4.4 ESTILOS COGNITIVOS DE APRENDIZAGEM – PROJETO TAPEJARA

O Projeto Tapejara citado por Bica; Souto; Vicari; Oliveira; Zanella; Vier; Souza; Sonntag; Verdin; Madeira; Charczuk; Barbosa (2001), Madeira; Wainer; Verdin; Alchieri; Diehl (2002) e Souto (2003) foi financiado pelo CNPQ. Constitui-se um consórcio entre a UFRGS, a UNISINOS e a CRT Brasil Telecom.

Segundo Souto (2003) a motivação do projeto foi investigar o comportamento das classes dos estilos cognitivos de aprendizagem em ambiente de aprendizagem via Web, visando automatização do diagnóstico do ECA do aluno remoto, onde foram analisadas as interações do aluno com o ambiente de ensino e aprendizagem.

O objetivo do Projeto Tapejara (Sistema Inteligente de Ensino na Internet) segundo Souto (2003), foi buscar uma solução que contribuísse para minimizar o comprometimento psicopedagógico de um sistema de ensino e aprendizagem na Internet. Foi criado, neste sistema, um ambiente inteligente de ensino e aprendizagem na Web. Foi necessária a construção de uma arquitetura computacional com suporte aos padrões de comportamento dos estilos cognitivos do aluno, baseado em suas interações com o ambiente e, com base neste

conhecimento, suportasse a realização da adaptação da instrução ao perfil cognitivo deste aluno.

A metodologia foi dividida em seis etapas:

1. Identificação das dimensões cognitivas (ou classes) de ECA em uma amostra da população-alvo.
2. Projeto e construção do módulo de ensino experimental, com o objetivo de analisar o comportamento cognitivo das classes de estilos cognitivos.
3. Estudo das trajetórias de aprendizagem por ECA.
4. Modelagem do ECA do aluno.
5. Modelagem do agente artificial, responsável pelo diagnóstico cognitivo do aluno.
6. Modelagem do agente artificial pedagógico, responsável pela adaptação da instrução propriamente dita, com base na utilização de estratégias e táticas psicopedagógicas, adequadas a cada perfil cognitivo.

A Tabela 4.1 mostra o resultado obtido para os ECAs estudados, sendo AA (Analógico-Analítico), CG (Concreto-Genérico), DA (Dedutivo-Avaliativo) e RS (Relacional-Sintético). A definição de cada estilo cognitivo de aprendizagem será apresentada no próximo capítulo.

TABELA 4.1 – OS ESTILOS COGNITIVOS E AS HEURÍSTICAS PSICOPEDAGÓGICAS (SOUTO, 2003, P.62)

Estilo Cognitivo	
Analógico-Analítico	<ul style="list-style-type: none"> • Uso de conceitos e exemplos com textos e esquemas comparativos. • Esquemas com figuras comparativas, mesclando texto e imagem para facilitar o processo analítico e as relações análogas.
Dedutivo-Avaliativo	<ul style="list-style-type: none"> • Utilização de perguntas proporcionando a busca de informações que permitam ao aprendiz inferir um padrão lógico nas informações obtidas.
Relacional-Sintético	<ul style="list-style-type: none"> • Conteúdo de forma sintética e esquemática. • Relacionar idéias, conceitos mais gerais e sintetizar as informações em um sistema lógico, facilitando a ordenação de idéias numa estrutura lógica, abstrata e integrada.
Concreto-Genérico	<ul style="list-style-type: none"> • Exemplos concretos em linguagem simples, utilizando-se de figuras e diagramas que auxiliem na exemplificação. • Texto destacado para auxiliar a memorização. • Conteúdo deve ser interligado e disposto através de uma forma hierárquica e seqüencial nos esquemas gerais.

Souto (2003) mostra alguns exemplos de páginas Web do curso experimental TDMA (Time Division Multiplex Access).

Na Figura 4.1 vemos uma página web de conceitos, dando ênfase em texto destacado com figuras, que é estilo preferido de aprendizagem.

Recursos
Formas
Avaliação

TDMA

Conceito - Texto Destacado com Figuras

Cada intervalo de tempo de 30 ms é dividido no subcanal M (para sinalização e controle) e no subcanal VID (usado para o transporte efetivo dos bits de/pata o usuário. Há uma diferenciação quanto ao sinal gerado pela estação Rádio Base (airbone transmission) e o sinal gerado pelo aparelho móvel (ground transmission). E se dá no subcanal M que é menor na Estação Rádio Base e maior para o aparelho móvel.

No subcanal M o campo **sync** é usado para **transmitir a palavra de sincronismo** (alinhamento) deste subcanal, **acontecendo o mesmo** com relação ao mesmo campo do subcanal VID. Já o campo **system data** é usado para **passar informações de sinalização e controle** (tais como número do assinante discado e o número de série do aparelho móvel) este campo é **menor para a ERS** do que para o **aparelho móvel**.

No subcanal VID o campo **Header** é usado para **controlar os bits do canal de voz comprimida** (protocolo PVP - Packetized Voice Protocol). O campo **User Information** é usado para o **transporte da informação do usuário**.

[Anterior](#)

FIGURA 4.1 – PÁGINAS WEB DE ‘CONCEITOS’ – TEXTO DESTACADO COM FIGURAS (SOUTO, 2003, P.119)

A Figura 4.2 mostra uma página web de conceitos, com ênfase em texto destacado com figuras comparativas. Dessa forma o usuário associará o texto com as figuras.

Recursos
Formas
Avaliação

TDMA

Conceito - Texto com Figuras Comparativo

Um sistema de transmissão que não utiliza nenhuma técnica de multiplexação poderia ser comparado com um "corredor de ônibus", utilizado em sistema de transporte coletivo das grandes Metrópoles. Dentro de um corredor passa somente um ônibus por vez (uma informação, por exemplo), pois só há uma pista. Se a pista ao lado, destinada a veículos estiver congestionada, e a dos ônibus estiver livre, ela não poderá ser utilizada. Pois ela é dedicada somente à esse tipo de veículo (informação), causando um desperdício na utilização das pistas (meio físico, por exemplo).

Por outro lado se formos analisar um sistema de transmissão que utiliza a técnica de multiplexação ele poderia ser comparado a uma estrada (meio físico) com vários veículos (informações), sendo transportados. A estrada tem capacidade de transportar simultaneamente, vários tipos de veículos (informações), como motocicletas, carros, ônibus e caminhões. Os veículos poderão se posicionar nas pistas (faixas de frequência) conforme a sua velocidade (banda de transmissão), ou seja, um caminhão que é veículo mais lento (informação de dados) poderá ficar com uma pista menor (pista da direita) para acomodar o seu tráfego. Já os veículos mais rápidos (voz, vídeo) poderão utilizar as pistas da esquerda (faixas de frequência maiores) para um transporte mais rápido.

[Anterior](#)

FIGURA 4.2 – PÁGINAS WEB DE ‘CONCEITOS’ – TEXTO DESTACADO COM FIGURAS COMPARATIVAS (SOUTO, 2003, P.120)

Na Figura 4.3 vemos uma página web de conceitos, dando ênfase em esquemas com perguntas.

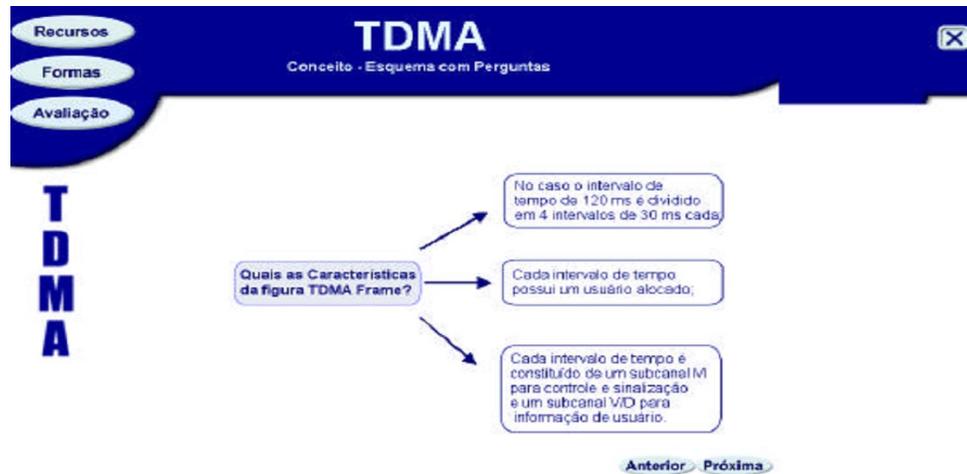


FIGURA 4.3 – PÁGINAS WEB DE 'CONCEITOS' – ESQUEMAS COM PERGUNTAS (SOUTO, 2003, P.120)

Nas figuras 4.4 a 4.8, são demonstradas páginas web de exercícios de variadas formas. A Figura 4.4 mostra exercício de verdadeiro e falso, onde o usuário poderá responder online e testar a informação.

The screenshot shows a web interface for TDMA exercises. On the left is a vertical navigation menu with 'Recursos', 'Formas', and 'Avaliação' buttons, and a large 'TDMA' logo. The main header is blue with 'Marque Verdadeiro(V) ou Falso (F):'. Below the header is a list of 12 questions, each with a radio button for 'V' (Verdadeiro) or 'F' (Falso). The questions are:

- V F O objetivo do acesso de estações móveis da técnica TDMA é multiplexar em frequência e tempo.
- V F Quadro de tempo multiplexado no espectro é uma fatia de tempo de um quadro TDM.
- V F A velocidade associada à cada canal TDMA é de 31,5kbps na versão com 3 canais.
- V F Sobre a técnica TDMA, o acesso de estações móveis tem como meta aumentar a capacidade de usuários atendidos por uma EREB.
- V F O quadro TDM é formado por intervalos de tempo.
- V F A técnica de aumentar a capacidade do meio de transmissão é a multiplexação.
- V F Os quadros de cada canal são dependentes entre si.
- V F O campo System Data leva informações de sinalização e de gestão no subcanal V/D.
- V F O subcanal M é usado para transmitir voz comprimida do usuário.
- V F TDMA é uma técnica de multiplexação híbrida no domínio da frequência e do tempo.

At the bottom center is a button labeled 'Teste a Informação'.

FIGURA 4.4. – PÁGINAS WEB DE 'EXERCÍCIOS' – VERDADEIRO OU FALSO (SOUTO, 2003, P.121)

A Figura 4.5 mostra outra forma de exercício, que é de relacionar colunas.

Relacionar Colunas

Recursos
Formas
Avaliação

TDMA

(1) TDMA	<input type="checkbox"/> É compartilhado no tempo com os outros dois canais.
(2) Domínio Tempo	<input type="checkbox"/> 30 ms
(3) Domínio Frequência	<input type="checkbox"/> 4 slots
(4) Os canais alocados no eixo das frequências	<input type="checkbox"/> Carrega informações do usuário (voz e dados)
(5) A voz é comprimida	<input type="checkbox"/> Na Estação Rádio Base é de 16 bits.
(6) Canal AMPS	<input type="checkbox"/> Multiplexação no domínio da frequência e do tempo.
(7) Slot	<input type="checkbox"/> 120 ms
(8) Subcanal M	<input type="checkbox"/> Serve para alocação no espectro de Rádio Frequência
(9) Subcanal V/D	<input type="checkbox"/> Para compartilhar cada canal AMPS.
(10) System Data	<input type="checkbox"/> Gerência e sinalização
	<input type="checkbox"/> Possui 4 campos (Ramp, Sync, Header, User Information)
	<input type="checkbox"/> Subdividido em subcanal M e subcanal V/D
	<input type="checkbox"/> Serve para compartilhar um canal com vários usuários.
	<input type="checkbox"/> No aparelho móvel é de 32 bits..
	<input type="checkbox"/> Possui 3 campos (Ramp, Sync e System Data)

Teste a Informação

FIGURA 4.5 – PÁGINAS WEB DE 'EXERCÍCIOS' – RELACIONAR COLUNAS (SOUTO, 2003, P.122)

Na figura 4.6, temos outro tipo de exercícios que é o de múltipla escolha e após o preenchimento, o usuário poderá testar a aplicação.

Múltipla Escolha

Recursos
Formas
Avaliação

TDMA

1) Para que serve o TDMA?

- Multiplicação da capacidade de atendimento de assinantes por uma única antena
- Para fazer um compartilhamento de um canal (no espectro) por várias ERBs
- Faz um compartilhamento de um canal por divisão de frequência por vários canais
- O TDMA serve para fazer o gerenciamento e controle de tráfego bem como a detecção e correção de erros em um canal compartilhado
- Todas as afirmações acima estão corretas

2) A faixa de frequência utilizada pela tecnologia TDMA em uma ERB é:

- 824 - 849 Mhz
- 850 - 875 Mhz
- 832 - 857 Mhz
- 868 - 894 Mhz
- n.d.a.

Teste a Informação

Próxima

FIGURA 4.6 – PÁGINAS WEB DE 'EXERCÍCIOS' – MÚLTIPLA ESCOLHA (SOUTO, 2003, P.123)

Outra forma de resolver exercícios é o de preenchimento de lacunas, conforme Figura 4.7.

Preencher Lacunas

1) TDMA é uma técnica que consiste numa mistura de [] no domínio da [] e no domínio [].

2) A [] da capacidade de cada [] com o compartilhamento no domínio do tempo, se deve pelo compartilhamento na linha do tempo com outros dois canais.

3) O limite de uso das bandas A e B de celulares é de 3 canais compartilhando no tempo o mesmo [] alocado em frequência.

4) Para o [] ser compartilhado com outros a voz deve ser comprimida para 13.8 ou 5.3 Kbps.

5) Cada [] de tempo com 30ms está subdividido em subcanal M e subcanal V/D.

6) O [] é utilizado para fazer o controle e sinalização.

7) O [] é utilizado para as informações dos usuários.

8) O [] na Estação de Rádio Base é de 16 bits, já no aparelho móvel é de 32 bits.

Teste a Informação

FIGURA 4.7 – PÁGINAS WEB DE 'EXERCÍCIOS' – PREENCHER LACUNAS (SOUTO, 2003, P.123)

Por fim, temos o exercício de múltipla escolha, com figuras para fixar melhor o conteúdo, conforme Figura 4.8.

Múltipla Escolha com Figuras

1.

a) Considerando um sistema de comunicação de dados, que utiliza o sistema TDM (Time Division Multiplex), qual das figuras abaixo exemplifica melhor essa característica?

b) Considerando um sistema de transmissão de dados, que não utiliza os recursos de multiplexação, qual das figuras abaixo exemplifica melhor essa característica?

Teste a Informação

Próxima

FIGURA 4.8 – PÁGINAS WEB DE 'EXERCÍCIOS' – MÚLTIPLA ESCOLHA COM FIGURAS (SOUTO, 2003, P.124)

As figuras 4.9 e 4.10 dizem respeito a páginas web de exemplos, dando ênfase em texto com figuras, conforme Figura 4.9.

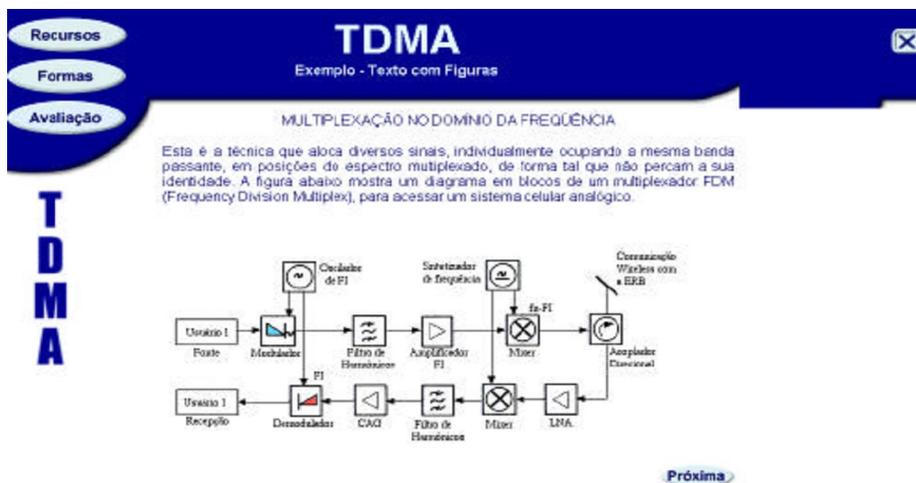


FIGURA 4.9 – PÁGINAS WEB DE 'EXEMPLOS' – TEXTO COM FIGURAS (SOUTO, 2003, P.125)

Na Figura 4.10, temos outro exemplo de esquema com figuras comparativo.

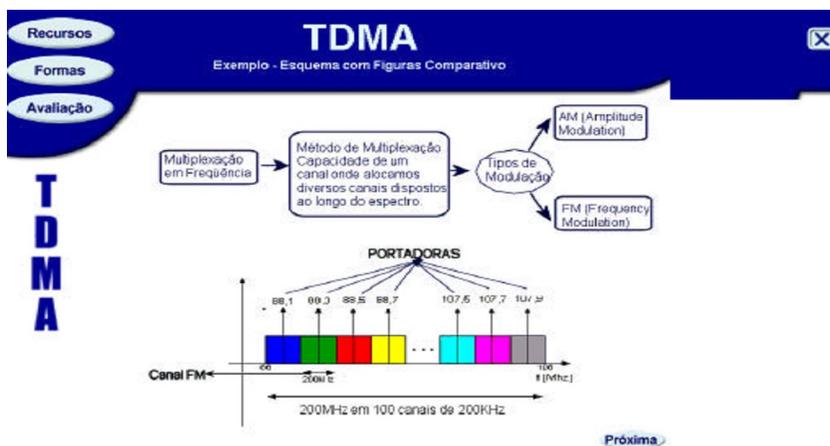


FIGURA 4.10 – PÁGINAS WEB DE 'EXEMPLOS' – ESQUEMA COM FIGURAS COMPARATIVO (SOUTO, 2003, P.126)

4.5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste capítulo, procuramos demonstrar diversas pesquisas relacionadas ao usuário, especificamente aos estilos cognitivos de aprendizagem. Nos artigos identificamos algumas maneiras de assimilar o conhecimento de acordo com cada estilo de usuário.

No próximo capítulo veremos as sugestões propostas para a ferramenta *GuideExpert*, cujo objetivo é de apoiar os projetistas no processo de tomada de decisões em um projeto avaliando a interface em desenvolvimento, através da sugestão de *guidelines* de projeto de interfaces.

5 PERFIS COGNITIVOS DE USUÁRIOS

5.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Vimos, no capítulo 3, o modelo de usuários, citado por diversos autores, classificando os usuários como novatos, experientes, idosos ou crianças (Shneiderman; Plaisant, 2010) e portadores de necessidades especiais (Nielsen, 1993). Aprofundando os perfis cognitivos, este capítulo apresenta a pesquisa para identificação dos usuários e propor *guidelines* de projeto. A ferramenta *GuideExpert* é um sistema especialista que trabalha com os perfis criança e idosos, mas não tinha armazenado em sua base de conhecimento *guidelines* específicos sobre esses perfis.

5.2 GUIDELINES DE PROJETO

Sistemas especialistas são “sistemas baseados em conhecimentos que resolvem problemas ordinariamente resolvidos por um especialista humano” (REZENDE, 2003, p. 19).

Segundo Cinto e Peixoto (2010, p. 29), o sistema especialista *GuideExpert* “foi idealizado de modo a possuir a função de sugerir e propor *guidelines* de projeto de interfaces”. Seu objetivo é apoiar os projetistas na tomada de decisões concernentes a uma IHC em desenvolvimento.

O sistema é formado por quatro elementos: Interface com o usuário, sistema especialista (mecanismo de inferência e memória de trabalho), base de conhecimento e base de dados.

A Figura 5.1 representa a arquitetura do sistema especialista, onde mostra os elementos através de sua organização em camadas e módulos.

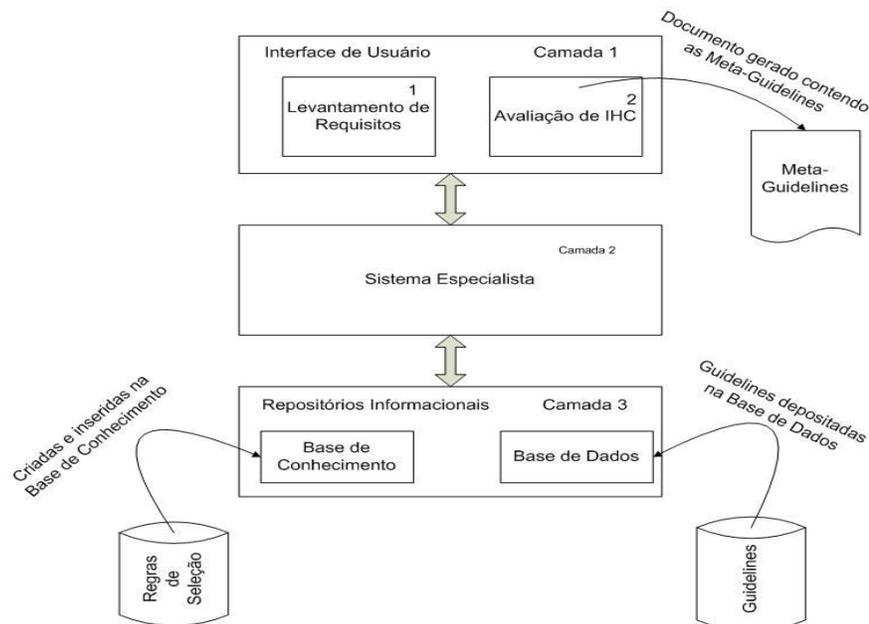


FIGURA 5.1 – ARQUITETURA DO SISTEMA ESPECIALISTA *GUIDEEXPERT*

Na camada 2, que é o sistema especialista, ao ser executada, acessa a camada 3, que contém a base de conhecimento, e com isso carregará as regras de conhecimento. O módulo 1 da interface com o usuário realiza um levantamento dos requisitos da IHC com o *designer*, se executado. Após obter as informações, são fornecidas ao sistema especialista e logo após é analisado. A base de dados é acessada, na camada 3, para obter as *meta-guidelines* solicitadas. O módulo 2 da interface com o usuário auxilia na avaliação heurística (CINTO; PEIXOTO, 2010).

As *guidelines* de projeto do sistema *GuideExpert* de Cinto e Peixoto (2010) na fase inicial da pesquisa, contribuíram com trezentas e vinte seis *guidelines* classificadas, sendo 10 *meta-guidelines*, que é o agrupamento resultante de *guidelines*, que permite que o sistema especialista possa pesquisar de maneira mais direcionada, características do projeto de interface que está sendo modelado.

A primeira classificação proposta por Cinto e Peixoto (2010) é apresentada na tabela 5.1 e consta de 10 *meta-guidelines*.

TABELA 5.1 – TAXONOMIA DO SISTEMA ESPECIALISTA *GUIDEEXPERT*

METAGUIDELINES	
1.	<i>Feedback</i> do sistema
1.1.	Tempo de resposta
1.2.	Mensagens do sistema
1.3.	Reação às ações do usuário
1.4	Apresentação do <i>feedback</i> do sistema
2.	Proteção dos dados
3.	Documentação
4.	Interação
4.1	Interação básica
4.2	Interação avançada
5.	Apresentação dos dados
5.1	Apresentação de dados numéricos
5.2	Apresentação de dados textuais
5.3	Apresentação de dados alfanuméricos
6.	Internacionalização de interfaces
7.	Cores
8.	Terminologia da interface
9.	Design
9.1	Design de campos de texto
9.2	Design de botões
9.3	Design de barras de tarefas
9.4	Design de ícones
9.5	Design de caixas de mensagem
9.6	Design de listas de seleção
9.7	Design de seletores
9.8	Design de janelas
9.9	Design de menus
9.10	Design de rótulos
9.11	Design de tabelas
9.12	Design de gráficos
10	Auxílio a portadores de necessidades
10.1	Auxílio a daltônicos
10.2	Auxílio a portadores de TDA

Este trabalho de pesquisa contribuiu com a incorporação dos itens (9.13 a 9.19; 10.3 a 10.4; 11; 12) que foram acrescentados para que fosse possível obter *guidelines* para os grupos de usuários (criança e adulto) com estilos cognitivos de aprendizagem (ECAs) e usuários portadores de transtorno de déficit de atenção (TDA e TDAH), conforme tabela 5.2.

TABELA 5.2 – TAXONOMIA DO SISTEMA ESPECIALISTA AUMENTADA

METAGUIDELINES	
9.13	Design de volume/som
9.14	Design de mouse
9.15	Design de teclado
9.16	Design de fonte
9.17	Design de Ajuda
9.18	Design de Link
9.19	Design de figura/imagem
10	Auxílio a portadores de necessidades
10.3	Auxílio a portadores de TDAH
10.4	Auxílio a portadores de Deficiência Visual
11	Tipos de Usuários
11.1	Usuários-Idosos
11.2	Usuários-Crianças
12	ECA – Estilo Cognitivo de Aprendizagem
12.1	AA – (Analgico-Analítico)
12.2	DA – (Dedutivo-Avaliativo)
12.3	RS – (Relacional-Sintético)
12.4	CG – (Concreto-Genérico)

No próximo item iremos tratar da representação das novas *guidelines* incorporadas nas *metaguidelines*.

5.3 REPRESENTAÇÃO DAS *GUIDELINES*

As novas *guidelines* propostas foram incorporadas à base de conhecimento do *GuideExpert*, que, segundo Russel e Norving (2004), são utilizadas para representar conhecimento de especialista de maneira adequada para o processamento do sistema.

A base de conhecimento do *GuideExpert* é composta de regras WHEN-THEN, com o objetivo de selecionar as meta-*guidelines* adequadas à interface que está sendo projetada. Este trabalho acrescenta à base já construída as

18 regras que regem a pesquisa realizada e que seguem a mesma sintaxe, conforme Figura 5.2.

```
R1: When portador_TDA == criança
    Then meta-guideline = auxilio_tda; usuario_crianca
R2: When portador_TDA == idoso
    Then meta-guideline = auxilio_tda; usuario_idoso
R3: When portador_TDAH == criança
    Then meta-guideline = auxilio_tdah; usuario_crianca
R4: When portador_TDAH == idoso
    Then meta-guideline = auxilio_tdah; usuario_idoso
R5: When portador_daltonismo == criança
    Then meta-guideline = auxilio_daltonismo; usuario_crianca
R6: When portador_daltonismo == idoso
    Then meta-guideline = auxilio_daltonismo; usuario_idoso
R7: When portador_deficiencia_visual == criança
    Then meta-guideline = auxilio_deficiencia_visual; usuario_crianca
R8: When portador_deficiencia_visual == idoso
    Then meta-guideline = auxilio_deficiencia_visual; usuario_idoso
R9: When portador_necessidade_especial == criança
    Then meta-guideline = auxilio_necessidade_especial; usuario_crianca
R10: When portador_necessidade_especial == idoso
    Then meta-guideline = auxilio_necessidade_especial; usuario_idoso
R11: When eca_aa == criança
    Then meta-guideline = eca_aa; usuario_crianca
R12: When eca_aa == idoso
    Then meta-guideline = eca_aa; usuario_idoso
R13: When eca_cg == criança
    Then meta-guideline = eca_cg; usuario_crianca
R14: When eca_cg == idoso
    Then meta-guideline = eca_cg; usuario_idoso
R15: When eca_da == criança
    Then meta-guideline = eca_da; usuario_crianca
R16: When eca_da == idoso
    Then meta-guideline = eca_da; usuario_idoso
R17: When eca_rs == criança
    Then meta-guideline = eca_rs; usuario_crianca
R18: When eca_rs == idoso
    Then meta-guideline = eca_rs; usuario_idoso
```

FIGURA 5.2 – REGRAS DE SELEÇÃO

Assim, como exemplo, é mostrado na Figura 5.3, a regra da base de conhecimento para portadores de TDA relacionado à criança e idosos que foi acrescida a base do conhecimento da ferramenta.

```

R1: When
    portadores_TDA == criança
Then
    meta-guideline = auxilio_tda; usuário_criança

R2: When
    portadores_TDA == idoso
Then
    meta-guideline = auxilio_tda; usuário_idoso

```

FIGURA 5.3 – REGRA DA BASE DE CONHECIMENTO – PORTADORES DE TDA – CRIANÇA - IDOSO

Para a construção das regras de seleção, com objetivo de cruzarmos informações dos ECAs dos usuários com os transtornos TDA e TDAH e demais características, utilizamos parâmetros de idade (criança e adulto), conforme Tabela B.1 e B.2 (Anexo B).

Como exemplo, a Tabela B.1A mostra os conjuntos de *guidelines* para usuários (criança ou idoso) com estilo cognitivo AA (Analógico-Analítico) resultantes nos cruzamentos com vários tipos de deficiência (daltônico, visual, necessidades especiais, transtorno de *déficit* de atenção).

TABELA B.1A – REGRA DE SELEÇÃO PARA USUÁRIOS

ECA	TRANSTORNO	DEFICIÊNCIA	USUÁRIO	GUIDELINES ECA	GUIDELINES TRANSTORNO	GUIDELINES DEFICIÊNCIA	GUIDELINES USUÁRIO
AA	-	-	CRIANÇA	C1	-	-	C10
AA	-	-	IDOSO	C1	-	-	C11
AA	-	DALTÔNICO	CRIANÇA	C1	-	C7	C10
AA	-	DALTÔNICO	IDOSO	C1	-	C7	C11
AA	-	VISUAL	CRIANÇA	C1	-	C8	C10
AA	-	VISUAL	IDOSO	C1	-	C8	C11
AA	-	NECES. ESPECIAS	CRIANÇA	C1	-	C9	C10
AA	-	NECES. ESPECIAS	IDOSO	C1	-	C9	C11
AA	TDA	-	CRIANÇA	C1	C5	-	C10
AA	TDA	-	IDOSO	C1	C5	-	C11

Já, a Tabela B.2A mostra a legenda das regras de seleção indicando os conjuntos de *guidelines* para usuário com estilo cognitivo (AA) Analógico-Analítico e portador de transtorno de *déficit* de atenção (TDA).

TABELA B.2A– LEGENDA - REGRA DE SELEÇÃO PARA USUÁRIOS

DESCRIÇÃO	GUIDELINES	CONJUNTO GUIDELINES
AA	04, 05, 06, 07, 08, 09, 128, 129	C1
TDA	70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 127	C5

As *guidelines* resultantes para a regra R1, por exemplo, são mostradas na Figura 5.4, onde foi selecionado o conjunto C5 contendo *guidelines* para usuários portadores de TDA e o conjunto C10 contendo *guidelines* para usuário-criança, conforme Anexo B.

A ferramenta gera um arquivo em formato pdf contendo as *guidelines* adequadas de acordo com a regra escolhida e a bibliografia utilizada. Este documento guiará o projetista durante o desenho ou avaliação da interface.

GUIDELINES

1. Guideline: Usar displays piscando 2 - 4 Hz com grande cuidado e em áreas limitadas. [1]P.73
2. Guideline: O áudio pode ser utilizado. Use som leve para feedback positivo e sons fortes para negativo (emergência). [1]P.72
3. Guideline: Use até quatro tamanhos, com tamanhos maiores para chamar atenção. [1]P.72
4. Guideline: Utilizar até três fontes para chamar a atenção. [1]P.73
5. Guideline: Utilizar marcação (sublinhar, circundar, apontar, etc). [1]P.73
6. Guideline: Usar a coloração inversa. [1]P.73
7. Guideline: Usar até quatro cores padrões. [1]P.73
8. Guideline: Usar apenas dois níveis de intensidade. [1]P.73
9. Guideline: Utilizar a alternância entre cores (pisca de uma cor para outra). [1]P.73
10. Guideline: Para chamar a atenção do usuário, a alternância entre cores pode ser usada. Use mudanças de uma cor para outra (pisca de uma cor para outra) com bastante cuidado e em áreas limitadas. [1]P.73
11. Guideline: Mensagens de erro e sequências complexas devem ser evitadas, utilização de duplo clique com o mouse pode não ser efetivo devido à destreza da criança. [1]P.400
12. Guideline: Cuidado no desenvolvimento de interface para crianças, pois devido a pouca destreza, não utilizar ações com o mouse (arrastar e duplo cliques ou ícones). [2]P.9
13. Guideline: Evitar mensagens de erros, pois nem todas as crianças são capazes de ler e compreender instruções ou mensagens de erro. [2]P.9
14. Guideline: Para executar tarefas complexas, levar em conta a capacidade de abstração de usuários-crianças. [2]P.9
15. Guideline: Evitar o uso do texto como mecanismo de resposta da interface. [2]P.9
16. Guideline: Minimizar a utilização de controles interativos. [2]P.9
17. Guideline: Utilizar ajuda inteligente e automática. [2]P.9
18. Guideline: Variar a resposta do sistema. [2]P.9
19. Guideline: Evitar a introdução de dados através do teclado. [2]P.10
20. Guideline: Permitir a configuração da aplicação, mas torná-la inacessível às crianças. [2]P.10
21. Guideline: Permitir que a aplicação seja encerrada antes do fim da tarefa, mas não possibilitar que as crianças o façam. [2]P.10
22. Guideline: Utilizar ponteiros do mouse que "preendam" os ícones nas operações de clicar e arrastar; quando as crianças quiserem largar o ícone, voltam a pressionar o botão do mouse. [2]P.10
23. Guideline: Utilizar aleatoriedade, ou seja, obrigar as crianças a pensar sobre as tarefas, variando o aspecto da interface. [2]P.10
24. Guideline: Utilizar ícones e símbolos de modo familiar aos utilizadores. [2]P.11
25. Guideline: Utilizar fontes grandes e de leitura fácil. [2]P.11
26. Guideline: Utilizar texto sucinto e facilmente perceptível. [2]P.11
27. Guideline: As Crianças aprovam a utilização de animações e som. [3]sp
28. Guideline: Evitar o uso de rolagem para crianças. [2]sp
29. Guideline: Crianças jovens querem conteúdo textual legível. [4] sp
30. Guideline: As crianças encontraram dificuldades em ler grandes blocos de texto, especialmente quando o texto foi escrito acima do seu nível de leitura. [4] sp
31. Guideline: Preferem tamanho de fontes maiores. [4] sp

REFERÊNCIAS

- [1] SHNEIDERMAN, B. **Designing the User Interface: Strategies for Effective Human-computer Interaction**. 5. ed. Boston: Addison Wesley Longman, Inc., 2010.
- [2] MANO, A. S. **Interfaces de computador para crianças – avaliação e construção**. 2005. 130f. Dissertação (Mestrado em Informática) - Universidade do Minho. Disponível em: <<http://www3.di.uminho.pt/~jfc/pub/Mano.pdf>>. Acesso em: 01 out. 2011.
- [3] NIELSEN, J. **Children's Websites: Usability Issues in Designing for Kids**. Alertbox: september 13, 2010. disponível em: <<http://www.useit.com/alertbox/children.html>>. Acesso em: 24 nov. 2011.
- [4] BERNHARDT, G. **Designing Usable Sites for Children and Teens**. **Content Matters**, v.1, n. 2, February 2, 2006. Disponível em: <<https://www.msu.edu/user/graceb/atw/ezine/index.html>>. Acesso em: 24 nov. 2011.

FIGURA 5.4 – GUIDELINES – PORTADORES DE TDA – CRIANÇA

5.4 NOVAS INTERFACES PARA SELEÇÃO DOS PERFIS DE USUÁRIOS

A ferramenta foi desenvolvida para auxiliar o *designer* na construção de novas interfaces. Para obtermos respostas dos usuários que permitam colocar à disposição dos projetistas e os resultados desta pesquisa, sugerimos a incorporação no sistema especialista *GuideExpert* dos questionamentos apresentados na Figura 5.5.

A Figura 5.5 permite a eliciação do perfil cognitivo de aprendizagem e foi proposta em forma de questionamento com objetivo de investigação do perfil do usuário.

Questionário

Perfil Cognitivo de Aprendizagem

1. Usuário prefere mais conceitos textuais com figuras dando ênfase em:

A. exercícios com figuras? Sim Não

B. exemplos com figuras? Sim Não

C. esquemas com figuras? Sim Não

D. Usuário utiliza mais exercícios dando preferência a exemplos textuais com figuras?
 Sim Não

Na Interface Gráfica

2. Precisa recomendações sobre quais objetos de interação?

<input type="radio"/> Ajuda	<input type="radio"/> Figura	<input type="radio"/> Mensagem	<input type="radio"/> Teclado
<input type="radio"/> Botão/Ícone	<input type="radio"/> Gráfico	<input type="radio"/> Menu	<input type="radio"/> Seletor
<input type="radio"/> Campo de Texto	<input type="radio"/> Janela	<input type="radio"/> Mouse	<input type="radio"/> Volume
<input type="radio"/> Cores	<input type="radio"/> Link	<input type="radio"/> Tabela	

FIGURA 5.5 – PERFIL COGNITIVO DE APRENDIZAGEM

Na Figura 5.6 é apresentada a eliciação das dificuldades, questiona-se se o usuário possui algum tipo de necessidade como: TDA, TDAH, daltonismo, deficiência visual, portadores de necessidades especiais.

Questionário

Dificuldades

3. Tem Déficit de Atenção – TDA?
 Sim Não

4. Tem Déficit de Atenção com Hiperatividade – TDAH?
 Sim Não

5. Tem Deficiência Visual?
 Sim Não

6. É Daltônico?
 Sim Não

7. É portador de Necessidades Especiais?
 Sim Não

FIGURA 5.6 – DIFICULDADES

Na Figura 5.7 de categoria de usuários, verifica-se se o usuário será criança ou idoso.

Questionário

Categoria de Usuários

8. Os usuários na maioria são Crianças?
 Sim Não

9. Os usuários na maioria são Idosos?
 Sim Não

FIGURA 5.7 – CATEGORIA DE USUÁRIOS

Para que o objetivo fosse cumprido, foi sugerido que as interfaces antigas do Sistema Especialista *GuideExpert* fossem alteradas, e essas alterações

se fizeram necessárias pelos acréscimos das meta-*guidelines*. As alterações foram sugeridas nos itens: análise de tarefas, análise de contexto e avaliação.

Assim, a antiga interface que é apresentada na Figura 5.8 de análise do papel do usuário, não permitia a escolha de usuário criança e também das necessidades dos usuários. Então foi proposta a nova interface apresentada na Figura 5.9.

ANÁLISE DE TAREFAS

DESCRIÇÃO DO PAPEL DOS USUÁRIOS

Papel: Nro de Usuários:

INFORMAÇÕES TÉCNICAS

Experiência de Domínio: Novatos Intermediários Especialistas

Experiência em TI: Iniciantes Intermediários Experientes

Frequência de Uso: Ocasionais Frequentes

INFORMAÇÕES PSICOLÓGICAS

Perfil dos Usuários:

Racionais Introversos Extroversos

Intuitivos Perceptivos Sentimentais

Críticos Sensatos

HABILIDADES

Necessidades Especiais: Não Possuem Daltonismo TDA

Idosos Presentes? Sim Não

Salvar Limpar

Editar Novo Excluir

Cancelar Próximo >

Papeis

Pesquisar um Papel:

<< < > >>

FIGURA 5.8 – ANÁLISE DO PAPEL DO USUÁRIO (ANTIGA INTERFACE)

Conforme a Figura 5.9, fez-se necessário a substituição da interface, pois o item “Informações Psicológicas” não fazia parte dos objetivos. O item “Habilidades” foi alterado para “Necessidades Especiais”. Também foi acrescentado a Categoria de Usuários.

FIGURA 5.9 – ANÁLISE DO PAPEL DO USUÁRIO (INTERFACE PROPOSTA)

ANÁLISE DE CONTEXTO

Na antiga interface apresentada na Figura 5.10, de análise de contexto, continha apenas alguns itens de interface gráfica e foi necessário aumentá-los.

FIGURA 5.10 – ANÁLISE DAS TAREFAS (ANTIGA INTERFACE)

Na Figura 5.11, foram acrescentados novos itens da descrição de Interface Gráfica. Por se tratar de interface, os itens cores, figura, gráfico, campo de texto, mensagem, volume, etc. são importantes para a interação do usuário com o sistema.

DESCRIÇÃO DA TAREFA

Tarefa: Papel:

TIPO DE INFORMAÇÃO

Numérica Textual Alfanumérica

INTERFACE GRÁFICA

<input type="checkbox"/> Ajuda	<input type="checkbox"/> Figura	<input type="checkbox"/> Mensagem	<input type="checkbox"/> Teclado
<input type="checkbox"/> Botão/Ícone	<input type="checkbox"/> Gráfico	<input type="checkbox"/> Menu	<input type="checkbox"/> Seletor
<input type="checkbox"/> Campo de texto	<input type="checkbox"/> Janela	<input type="checkbox"/> Mouse	<input type="checkbox"/> Volume
<input type="checkbox"/> Cores	<input type="checkbox"/> Link	<input type="checkbox"/> Tabela	

Limpar Salvar Editar Novo Excluir Próximo >

FIGURA 5.11 – ANÁLISE DAS TAREFAS (INTERFACE PROPOSTA)

INTERFACE DE AVALIAÇÃO

Na interface de avaliação, conforme Figura 5.12, houve a necessidade de alteração, pois neste trabalho focamos nas diversas características de usuário tais como: portadores de deficiência visual, necessidade especial, TDA, TDAH.

Avaliação da IHC

<p>A-C</p> <input type="checkbox"/> Apresentação do Feedback <input type="checkbox"/> Auxílio a Portadores de Daltonismo <input type="checkbox"/> Auxílio a Portadores de TDA <input type="checkbox"/> Barras de Tarefas <input type="checkbox"/> Botões <input type="checkbox"/> Campos de Texto	<input type="checkbox"/> Caixa de Mensagem <input type="checkbox"/> Cores	<p>D-I</p> <input type="checkbox"/> Dados Alfanuméricos <input type="checkbox"/> Dados Numéricos <input type="checkbox"/> Dados Textuais <input type="checkbox"/> Documentação <input type="checkbox"/> Gráficos <input type="checkbox"/> Ícones	<input type="checkbox"/> Interação Avançada <input type="checkbox"/> Interação Básica <input type="checkbox"/> Internacionalização
<p>J-P</p> <input type="checkbox"/> Janelas <input type="checkbox"/> Listas de Seleção <input type="checkbox"/> Mensagens do Sistema <input type="checkbox"/> Menus <input type="checkbox"/> Proteção dos Dados	<p>Q-Z</p> <input type="checkbox"/> Reação às Ações do Usuário <input type="checkbox"/> Rótulos <input type="checkbox"/> Seletores <input type="checkbox"/> Tabelas <input type="checkbox"/> Tempo de Resposta <input type="checkbox"/> Terminologia		

Indique a área do sistema que precisa ser avaliada. Logo após, clique em 'OK' e guidelines serão selecionadas com o intuito de auxiliá-lo nessa avaliação.

FIGURA 5.12 – INTERFACE DE AVALIAÇÃO DA IHC (INTERFACE ANTIGA)

Na Figura 5.13 foram acrescentadas as opções de escolha para os portadores de deficiência visual, necessidade especial, TDA, TDAH dentre outros.

AVALIAÇÃO DA IHC

<p>A-C</p> <input type="checkbox"/> Ajuda <input type="checkbox"/> Auxílio a Port. Daltonismo <input type="checkbox"/> Auxílio a Def. Visuais <input type="checkbox"/> Auxílio a Nec. Especiais <input type="checkbox"/> Auxílio a Port. TDA <input type="checkbox"/> Auxílio a Port. TDAH <input type="checkbox"/> Barra de Tarefas <input type="checkbox"/> Botões <input type="checkbox"/> Campo de Texto <input type="checkbox"/> Caixa de Mensagem <input type="checkbox"/> Cores	<p>D-I</p> <input type="checkbox"/> Dados Alfanuméricos <input type="checkbox"/> Dados Numéricos <input type="checkbox"/> Dados Textuais <input type="checkbox"/> Documentação <input type="checkbox"/> Figuras <input type="checkbox"/> Gráficos <input type="checkbox"/> Ícones <input type="checkbox"/> Interação Avançada <input type="checkbox"/> Interação Básica <input type="checkbox"/> Internacionalização
<p>J-P</p> <input type="checkbox"/> Janelas <input type="checkbox"/> Links <input type="checkbox"/> Listas de Seleção <input type="checkbox"/> Mensagens do Sistema <input type="checkbox"/> Menus <input type="checkbox"/> Mouse <input type="checkbox"/> Proteção dos Dados	<p>Q-Z</p> <input type="checkbox"/> Reação às Ações do Usuário <input type="checkbox"/> Rótulos <input type="checkbox"/> Seletores <input type="checkbox"/> Tabelas <input type="checkbox"/> Teclado <input type="checkbox"/> Tempo de Resposta <input type="checkbox"/> Terminologia <input type="checkbox"/> Volume

Indique a área do sistema que precisa ser avaliada. Logo após, clique em "ok" e guidelines com o intuito de auxiliá-lo nessa avaliação.

FIGURA 5.13 – INTERFACE DE AVALIAÇÃO DA IHC (INTERFACE PROPOSTA)

5.5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Por meio deste trabalho de pesquisa, buscou-se descrever as diversas *guidelines* relacionadas à ECA, TDA, sua influência no design de interfaces. Como resultado, foram elaboradas novas *guidelines* que se encontram no anexo A, e novas telas foram propostas para a ferramenta. Para este projeto levantamos, através da literatura, cento e trinta e seis *guidelines*.

Especificamente, este capítulo investigou ainda os estilos cognitivos de aprendizagem, pois eles se apresentaram mais expressivos em relação à personalidade, que possui um campo vasto para pesquisa, e o *déficit* atencional, que pode interferir com diversas nuances no design.

O próximo capítulo demonstra análises de alguns sites, aplicando as *guidelines* propostas e relacionando com os grupos de usuários.

6 APLICAÇÃO DAS *GUIDELINES*

6.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Neste capítulo, temos por objetivos a análise de sites visando à aplicação das *guidelines* pesquisadas na literatura e a busca na aproximação da interface ao usuário, verificando se os recursos utilizados pelos *designers* estão de acordo com a proposta de interação em IHC.

Por existirem sites variados, podemos fazer diversas aplicações de *guidelines*. Este estudo fez-se necessário frente aos sites encontrados e com o auxílio da ferramenta *GuideExpert*, pudemos utilizar os recursos que ela nos proporciona buscando a melhoria nas interfaces que são disponibilizadas para diferentes perfis de usuários.

Após análise, propomos melhorias às interfaces utilizando a Ferramenta *GuideExpert* que recomenda *guidelines* adequadas para estes usuários. Na análise, avalia-se a interface de acordo com as *guidelines* identificadas através da literatura. Com base nessa avaliação, escolhem-se os critérios desejados na ferramenta. Indica os critérios da ferramenta para um *designer* formular, desenvolver interfaces adequadas para os perfis de usuários.

Os sites pesquisados neste trabalho foram: “Canal Kids” destinado ao público infantil e “Portal do Governo do Estado de São Paulo” destinado ao público adulto.

6.2 ANÁLISE DO SITE INFANTIL – CANAL KIDS

Observando-se o site infantil Canal Kids¹, verifica-se que o mesmo possui uma diversidade de opções para aprendizado e diversão para crianças, conforme Figura 6.1.

¹ Site infantil Canal Kids disponível em: <http://www.canalkids.com.br/portal/index.php>.



FIGURA 6.1 – SITE CANAL KIDS – HOME

Na página inicial (Home) são utilizadas muitas figuras e cores para chamar a atenção do usuário-criança, mas deve-se tomar cuidado conforme recomendações abaixo:

- “Usar a coloração inversa” (SHNEIDERMAN, 1998, p. 73).
- “Usar apenas dois níveis de intensidade” (SHNEIDERMAN, 1998, p. 73).
- “Proporcionar uma interface atrativa e com grande quantidade de detalhes para reter a atenção da criança” (SILVA; MARTUCCI NETO; SCARDOVELLI; OLIVEIRA; FRERÈ, 2004a, p. 460).
- “Utilizar o limite de quatro cores para chamar a atenção do usuário” (SHNEIDERMAN, 1998, p. 399).

O site faz uso de cores, sons e alternância de cores no banner superior e isso chama a atenção de crianças com TDA, conforme recomendações abaixo:

- “As Crianças aprovam a utilização de animações e som” (NIELSEN, 2010, sp).

- “Usar displays piscando 2 - 4 Hz com grande cuidado e em áreas limitadas” (SHNEIDERMAN, 1998, p. 73).
- “O áudio pode ser utilizado. Use som leve para *feedback* positivo e sons fortes para negativo (emergência)” (SHNEIDERMAN, 1998, p. 72).
- “Para chamar a atenção do usuário, o alternância entre cores pode ser usada. Use mudanças de uma cor para outra (piscar de uma cor para outra) com bastante cuidado e em áreas limitadas” (SHNEIDERMAN, 1998, p. 73).
- “Empregar diferentes tipos de sons e de efeitos visuais” (SILVA; MARTUCCI NETO; SCARDOVELLI; OLIVEIRA; FRERÉ, 2004a, p. 460).

Percebemos através da análise da página inicial deste site, que sua interface necessita de melhorias e para que esteja adequada para usuários crianças que possuem transtorno de déficit de atenção (TDA), a ferramenta *GuideExpert* selecionará a regra R1, produzindo um documento contendo *guidelines* adequadas para os perfis mencionados. As informações contidas neste documento auxiliará o *designer* a remodelar a página adequando-a aos seus usuários.

Para uma página (Home), o visual está poluído, devido a muitas informações na tela. Para crianças devemos evitar a utilização de muitos textos, conforme recomendações abaixo:

- “Crianças jovens querem conteúdo textual legível” (BERNHARDT, 2006, SP).
- “Utilizar texto sucinto e facilmente perceptível” (MANO, 2005, p. 11).

Ao passar o mouse sobre a figura KIDSPEDIA (lado direito da tela), conforme Figura 6.2, a figura aumenta de tamanho e isso chama a atenção da criança.



FIGURA 6.2 – SITE CANAL KIDS – KIDSPEDIA

Analisando o menu, o mesmo deveria estar de forma mais organizada e com tamanho de fontes maiores para chamar a atenção da criança, conforme recomendações abaixo:

- “Utilizar fontes grandes e de leitura fácil” (MANO, 2005, p. 11).
- “Use até quatro tamanhos, com tamanhos maiores para chamar atenção” (SHNEIDERMAN, 1998, p. 72).
- “Utilizar ate três fontes para chamar a atenção” (SHNEIDERMAN, 1998, p. 73).
- “Preferem tamanho de fontes maiores” (BERNHARDT, 2006, SP).

Em KIDSPEDIA há a opção para pesquisa escolar sobre as disciplinas: português, história, matemática, ciências e inglês, conforme Figura 6.3.



FIGURA 6.3 – SITE CANAL KIDS – VIAGEM À GRAMÁTICA

Escolhendo a pesquisa no tema Português, abrirá outra página contendo uma figura de uma cidade. Ao passarmos o mouse sobre a figura, aparecerão os assuntos estudados em português (fonética, gramática, sintaxe, morfologia, etc.). Deve-se ter cuidado no desenvolvimento de interfaces para crianças, conforme recomendação abaixo:

- “Cuidado no desenvolvimento de interface para crianças, pois devido a pouca destreza, não utilizar ações com o mouse (arrastar e duplo cliques ou ícones)” (MANO, 2005, p. 9).
- “Utilizar ponteiros do mouse que “prendam” os ícones nas operações de clicar e arrastar; quando as crianças quiserem largar o ícone, voltam a pressionar o botão do mouse” (MANO, 2005, p. 10).
- “Evitar a introdução de dados através do teclado” (MANO, 2005, p. 10).
- “Crianças com TDAH até podem saber o que deve ser feito, mas não conseguem fazer aquilo que sabem, devido à inabilidade de realmente pensar antes de agir, não importando a tarefa” (SILVA; MARTUCCI NETO; SCARDOVELLI; OLIVEIRA; FRERÈ, 2004a, p. 457).

- “Deve-se repetir a instrução dada diversas vezes e devagar, pois os hiperativos têm dificuldades de armazenar as informações” (ZOLFAN, 2002, p. 117).
- “A representação gráfica tem capacidades para ajudar os alunos com dificuldades de aprendizagem” (CHATZARA; KARAGIANNIDIS; STAMATIS, 2010, p. 252).
- “A utilização de carga emocional de estímulos visuais modula a atenção automática de usuários com déficit de atenção” (CHATZARA; KARAGIANNIDIS; STAMATIS, 2010, p. 257).
- “Desenvolver métodos variados utilizando apelos sensoriais diferentes (som, visão, tato) para ser bem sucedido ao ensinar. Esse aluno irá precisar de um tempo extra para completar sua tarefa” (SALVADOR, 2007, p. 88/89).

Neste caso, a regra R3 será selecionada pelo Sistema Especialista *GuideExpert*, trazendo recomendações específicas para usuários-crianças portadoras de transtorno de déficit de Atenção com Hiperatividade (TDAH).

Após a escolha de um tema, conforme Figura 6.4, abrirão novas opções para pesquisa, porém a letra não está adequada para a criança, pois está em um tamanho pequeno. O cuidado também deve ser redobrado nas escolhas das cores das fontes e cores de fundo.



FIGURA 6.4 – SITE CANAL KIDS – PARQUE GRAMATICAL

As recomendações referentes aos usuários-crianças devem ser bem observadas. Seguem abaixo:

- “Para executar tarefas complexas, levar em conta a capacidade de abstração de usuários-crianças” (MANO, 2005, p. 9).
- “Utilizar ajuda inteligente e automática” (MANO, 2005, p. 9).
- “Permitir a configuração da aplicação, mas torná-la inacessível às crianças” (MANO, 2005, p. 10).
- “Permitir que a aplicação seja encerrada antes do fim da tarefa, mas não possibilitar que as crianças o façam” (MANO, 2005, p. 10).

Os jogos são um atrativo para todas as crianças, especialmente as com TDA e/ou TDAH, conforme recomendação abaixo:

- “Crianças preferem jogos e brincadeiras virtuais” (MARTUCCI; FRÈRE; OLIVEIRA, sd, p. 4).

Na escolha de jogos, conforme Figura 6.5, a tela está bem distribuída, porém se a criança ainda não tem a destreza de manipular o mouse, ela necessitará a utilização da barra de rolagem para poder enxergar o conteúdo que está bem abaixo da tela, porém para crianças muito pequenas, deve-se evitar barra de rolagem, conforme recomendação abaixo:

- “Evitar o uso de barra de rolagem para crianças” (NIELSEN, 2010, sp).



FIGURA 6.5 – SITE CANAL KIDS – JOGOS ONLINE

Também, deve-se levar em consideração que os usuários portadores de necessidades especiais podem ter dificuldades na utilização do mouse, conforme recomendação a seguir.

- “Utilização apenas do teclado como ferramenta para uso de usuários com dificuldades motoras ou deficiência visual” (BASSO; CHEIRAN; SANTAROSA, 2009, p.3).

Neste caso, se o usuário for criança e portadora de necessidades especiais, a regra R9 será selecionada no sistema especialista, fornecendo as recomendações necessárias para atender estes perfis.

Na Figura 6.6, o conteúdo está muito extenso e devem ser evitados, conforme recomendação abaixo, pois a criança não tem nessa página a opção de descer utilizando as setas do teclado.

- “As crianças encontraram dificuldades em ler grandes blocos de texto, especialmente quando o texto foi escrito acima do seu nível intelectual de leitura” (BERNHARDT, 2006, sp).

Aqui a regra R15 será selecionada no sistema, gerando recomendações específicas para usuários-crianças com perfil cognitivo de aprendizagem DA (Dedutivo-Avaliativo), conforme recomendação abaixo:

- “Apresentação do conceito utilizando esquema com figuras” (SOUTO 2003, p. 60).



FIGURA 6.6 – SITE CANAL KIDS – JOGOS CANALKIDS CLUB

Ao escolher um jogo: bike mania, conforme Figura 6.7, o som fica bem evidente, porém a explicação de como jogar não está bem destacada, conforme recomendação abaixo:

- “Utilizar ícones e símbolos de modo familiar aos utilizadores” (MANO, 2005, p. 11).
- “Interfaces interativas e design pedagógico para despertar o interesse do usuário” (OLIVEIRA; SILVA; RODRIGUES; SILVA; ELIANE SOBRINHO; LIMA, 2011, p. 2).
- “Para o ensino dessas crianças, devem possuir características como: caráter lúdico; elementos de recompensa por tarefa realizada; formas de chamar a atenção através de sons, imagens; ser de fácil manipulação; possuir interface simples e atrativa; ter enredos cativantes e estimulantes” (OLIVEIRA; SILVA; RODRIGUES; SILVA; ELIANE SOBRINHO; LIMA, 2011, p. 3).
- “Trabalhar com atividades dinâmicas e interessantes utilizando computador, vídeos, filmes, músicas etc” (OLIVEIRA; SILVA; RODRIGUES; SILVA; ELIANE SOBRINHO; LIMA, 2011, p. 4).

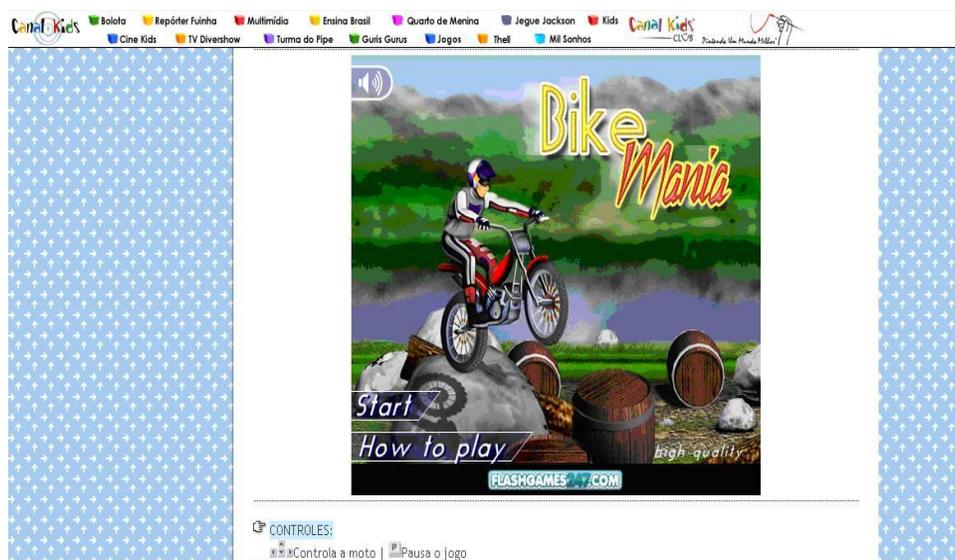


FIGURA 6.7 – SITE CANAL KIDS – JOGOS BIKE MANIA

Também, deve-se considerar que uma criança pode conhecer outra língua além do português. Ao jogar, aparecem as instruções somente em inglês, conforme Figura 6.8.

- “Uso de termos e expressões simplificadas a fim de evitar dificuldades para pessoas que não tenham o português (ou demais idiomas oferecidos na ferramenta) como sua língua materna” (BASSO; CHEIRAN; SANTAROSA, 2009, p.3).
- “Utilizar aleatoriedade, ou seja, obrigar as crianças a pensar sobre as tarefas, variando o aspecto da interface” (MANO, 2005, p. 10).



FIGURA 6.8 – SITE CANAL KIDS – JOGOS BIKE MANIA - 2

No “Jornalzinho” desse site, foram utilizados tipos de fonte diferentes, de acordo com as recomendações para crianças sem ou com TDA e/ou TDAH, porém o título do jornal está com fonte não adequada para o entendimento da criança, conforme Figura 6.9.



FIGURA 6.9 – SITE CANAL KIDS – JORNAL DO JEGUE

No Jornal, o personagem “Jegue” dá dicas de saúde através de vídeo com áudio sobre assuntos relacionados à saúde como: catapora, conforme a Figura 6.9, porém o texto do lado direito deveria ser retirado e deveria ser acrescentado apenas poucas linhas com a definição do que é catapora.

Abaixo temos algumas recomendações necessárias para usuários-crianças portadoras de transtornos de déficit de atenção com hiperatividade (TDAH). Neste jornal, seriam necessárias algumas mudanças para adequação a esse tipo de usuário.

- “Necessidade de mais tentativas para aprender corretamente, utilização de apelos sensoriais diferentes (som, visão, tato), interface gráfica que aumenta o realismo e o nível de imersão da criança na história, criando um ambiente amigável e com todos os requisitos necessários para cativar crianças hiperativas” (SILVA; MARTUCCI; LIMA; COSTA; OLIVEIRA; FRERÉ, 2004b, p. 1278).
- “Utilizar marcação (sublinhar, circundar, apontar, etc)” (SHNEIDERMAN, 1998, p. 73).

Porém, observamos também que este jornal não se atentou para os usuários portadores de deficiência visual, pois não existe nenhum recurso disponível para eles, conforme recomendação abaixo:

- “Os espaços entre as letras, as palavras, as linhas e as mensagens devem ser suficientes para que as tornem distintas umas das outras” (CARVALHO, 1994, p. 98).
- “Devem fornecer as letras e os símbolos no formato mais simples possível, usando tipos sem serifas” (CARVALHO, 1994, p. 99).
- “Devem evitar que as cores (inclusive no uso de preto e branco) transmitam conteúdo informacional” (CARVALHO, 1994, p. 99).
- “Devem fornecer um alto contraste entre textos ou gráficos e o fundo da tela” (CARVALHO, 1994, p. 99).
- “Devem permitir ao usuário que selecione as cores desejadas, na apresentação das informações da tela, nos casos em que a diferença de cores faz parte do entendimento das informações. É desejável também que ofereçam a opção de apresentação monocromática” (CARVALHO, 1994, p. 99).

Neste caso, a regra R7 será selecionada no sistema, pois envolve usuários-crianças portadoras de deficiência visual fornecendo as *guidelines* necessárias para estes perfis.

Dentro ainda do site Canal Kids, é possível escolher a opção “Ensina Brasil”, conforme Figura 6.10. No menu lateral esquerdo, temos a opção de buscar sites de vários estados.



FIGURA 6.10 – SITE CANAL KIDS – CANAL MINAS

Ao selecionar a imagem, somos direcionados para o Portal do Governo do Estado de São Paulo.

6.3 ANÁLISE DO SITE PORTAL DO GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO

Analisamos aqui, o site Portal do Governo do Estado de São Paulo², conforme Figura 6.11.



FIGURA 6.11 – SITE PORTAL DO GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO

Este site está de acordo com recomendações sugeridas para usuários idosos, pois no menu superior é dada a opção de aumentar o tamanho das fontes, mudança do contraste, a não utilização de banner publicitário, conforme recomendações abaixo:

- “Cuidado com o tamanho das fontes, contraste da tela e do volume do áudio” (SHNEIDERMAN; PLAISANT, 2010, p. 400).
- “O tamanho das fontes usadas nos textos deve ser de no mínimo 12 pontos” (SUSIN; GRAZZIOTIN, 2009, p. 17).

² Site Portal do Governo do Estado de São Paulo disponível em <http://www.saopaulo.sp.gov.br/>.

- “Utilizar botões para aumentar e diminuir as letras Ex: -A A +A”. (SUSIN; GRAZZIOTIN 2009, p. 17).
- “Não fazer uso de banner publicitário, janela auxiliar e animações. Se utilizados estes recursos, devem ser em tela inteira e o usuário deve poder desabilitar facilmente” (SUSIN; GRAZZIOTIN, 2009, p. 17).
- “Não utilizar ícones, botões, links e caracteres pequenos” (SUSIN; GRAZZIOTIN, 2009, p. 17).

Porém os links do menu superior são fixos e estão com fontes de tamanho inferior ao desejado, e muitos usuários idosos poderiam ter algum tipo de dificuldade para visualizar.

Neste caso, a regra R8 será selecionada no sistema, por se tratar de usuários-idosos com deficiência visual, apresentando o conjunto de *guidelines* específicas para os perfis citados.

Se clicarmos para aumentar o tamanho das fontes, a página deveria redimensionar cada imagem, para que não ficasse assunto sobreposto um ao outro, mas isso não está acontecendo, conforme Figura 6.12.



FIGURA 6.12 – SITE PORTAL DO GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO - FONTES

Na Figura 6.13, os textos estão sempre acompanhados de imagens para chamar a atenção dos usuários sem nenhum transtorno e com TDA e/ou TDAH, pois a representação gráfica ajuda usuários com dificuldades na aprendizagem.



FIGURA 6.13 – SITE PORTAL DO GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO – TEXTO COM FIGURAS

Em outras ocasiões o título da reportagem está separado por um link, sendo necessária a utilização do mouse para clicar e acessar o conteúdo desejado. Neste caso, o usuário idoso pode ser portador de algum tipo de necessidade especial, sendo assim, a regra R10 será selecionada pelo sistema especialista.

A utilização de imagem associada ao conteúdo auxilia a todos os usuários, pois cada um possui um estilo cognitivo diferente. Neste caso, as recomendações para usuários com estilo cognitivo de aprendizagem DA (Dedutivo-Avaliativo) estão de acordo com as recomendações abaixo:

- “Apresentação do conceito utilizando esquema com figuras” (SOUTO, 2003, p. 60).
- “Preferem mais conceitos textuais com figuras com ênfase em esquemas com figuras” (REIS, 2006, p.24).

As cores das fontes em algumas telas desse site estão muito claras e para melhor visualizá-las, para um usuário idoso, é necessária a utilização do

recurso contraste, conforme figura 6.14; estando de acordo com a recomendação abaixo:

- “Cuidado com o tamanho das fontes, contraste da tela e do volume do áudio” (SHNEIDERMAN; PLAISANT, 2010, p. 400).

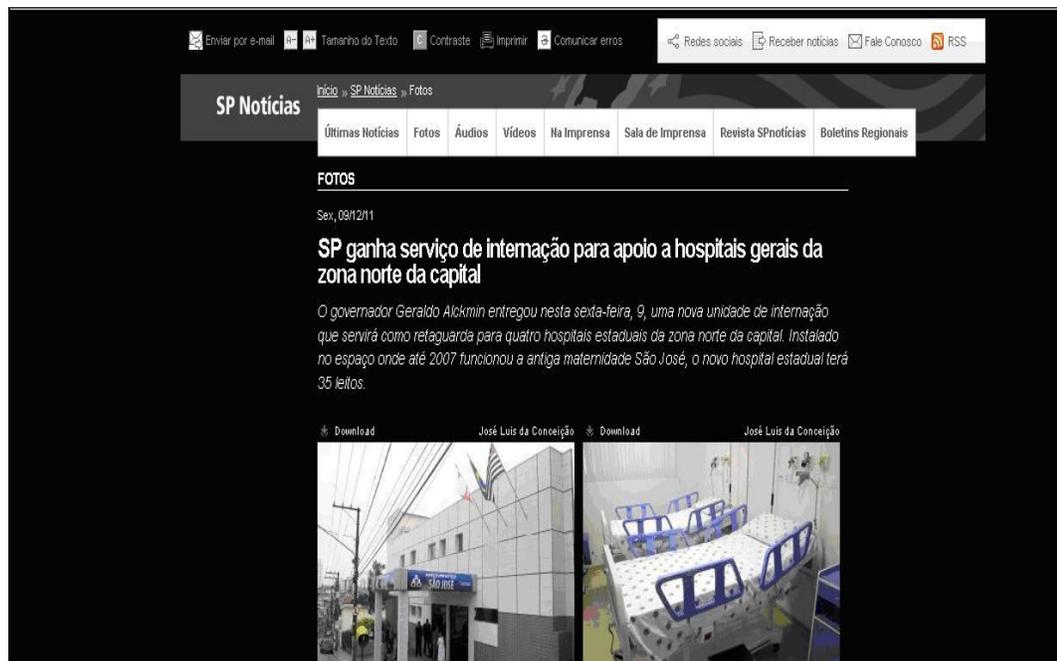


FIGURA 6.14 – SITE PORTAL DO GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO – CONTRASTE

Neste mesmo site, conforme Figura 6.15, na aba “Conheça SP”, encontramos uma reportagem muito extensa. Muitos usuários não conseguem ou não podem ler a reportagem até o final, pois perdem o interesse. De acordo com o estilo cognitivo AA (Analgico-Analítico), a recomendação abaixo seria ideal:

- “Uso de conceitos e exemplos com textos e esquemas comparativos; esquemas com figuras comparativas, mesclando texto e imagem para facilitar o processo analítico e as relações análogas” (BICA; SOUTO; VICARI; OLIVEIRA; ZANELLA; VIER; SOUZA; SONNTAG; VERDIN; MADEIRA; CHARCZUK; BARBOSA, 2001, p.219).

Neste caso, a regra R12 será selecionada no sistema especialista, por envolver usuário-idoso e o estilo cognitivo AA (Analgógico-Analítico).



FIGURA 6.15 – SITE PORTAL DO GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO – CONHEÇA SP

6.4 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Para o estudo dos Estilos Cognitivos de Aprendizagem (ECAs), observamos através do Projeto Tapejara que os estilos Analógico (AA), Concreto-Genérico (CG), Dedutivo-Avaliativo (DA) têm preferência a Conceitos, textos destacados com figuras. Os AA assimilam melhor o conteúdo fazendo exercícios com figuras; o CG prefere exemplos com figuras para assimilar o conteúdo; o DA prefere esquemas com perguntas e figuras. Já o Relacional-Sintético (RS) absorve melhor a informação quando são apresentadas com figuras, cores, diagramas, esquemas e demonstrações, e preferem exercícios de escolha simples, relacionar colunas, etc.

Em análise aos Estilos Cognitivos de Aprendizagem, que já apresentados no capítulo três, concluímos que:

- **Estilo Analógico-Analítico (AA):** o usuário se preocupa com as informações em blocos, prefere tudo organizado, portanto uma interface mais objetiva, organizada, onde as informações sejam dadas de forma clara, sem muitos nuances. Teriam a preferência do

usuário as cores básicas, ou as cores trabalhadas de acordo com as informações e a importância delas.

- **Estilo Concreto-Genérico (CG):** as cores devem ser trabalhadas em cima das variações sobre uma mesma cor, ou seja, de maneira mais linear, menos elaborada e assim satisfazendo as expectativas de quem recebe as informações e pertence a esse tipo de estilo.
- **Estilo Dedutivo-Avaliativo (DA):** as informações podem ser mais indiretas, ou seja, fazer com que o usuário precise raciocinar para adquirir a informação. As cores poderiam ser usadas para conseguir atingir as informações e então não precisariam ser utilizadas em função de aspectos pré-determinados.
- **Estilo Relacional-Sintético (RS):** o usuário entende melhor a informação através de figuras, cores, diagramas, etc. O próprio estilo se define, com a utilização de figuras, cores, exemplos.
- **Estilo Sintético-Avaliativo (SA):** a apresentação não é o que mais conta, e sim o conteúdo, portanto uma apresentação com bastante informação escrita é de extrema importância. É isso que vai determinar a forma dele de se envolver com o texto. A coerência e fundamentação dos dados.

6.5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste capítulo, realizamos análises dos sites visando à aplicação das *guidelines* pesquisadas na literatura e indicando um conjunto de recomendações apropriadas para cada situação e estilo de aprendizagem do usuário, visando uma aproximação da interface com o usuário.

7 CONCLUSÃO

Foi observado no decorrer deste trabalho, através das referências relacionadas ao tema proposto, encontram-se autores conceituados como Nielsen; Shneiderman e Plaisant, que fazem diversas recomendações de como devem ser as interfaces para crianças, idosos, etc. Contudo a maioria das recomendações trata aspectos isolados das características dos usuários. Foi percebido uma grande lacuna nessa área no sentido de relacionar mais de uma característica. Tendo em conta este problema, este trabalho estudou os estilos cognitivos de aprendizagem e o déficit atencional, permitindo gerar uma série de recomendações, *guidelines*, que se adéquem as características específicas sobre o perfil de usuários.

A incorporação dessas *guidelines* à Ferramenta *GuideExpert* e a criação das dezoito regras de seleção de acordo com os diversos perfis de usuários, resultou em vários conjuntos de recomendações, de acordo com cada perfis.

Através da extensão da ferramenta *GuideExpert* é possível especializar as recomendações cada vez mais, auxiliando o projetista de uma forma automatizada na seleção das *guidelines* que guiarão o projeto ou a avaliação das interface.

7.1 CONTRIBUIÇÕES

Feito o levantamento bibliográfico de recomendações, *guidelines*, associou-se as recomendações isoladas e de acordo com as regras propostas neste trabalho, foi realizado um estudo que faz a conexão das *guidelines* entre vários perfis que poderão ser aplicadas na construção de novas interfaces que serão ajustadas aos diferentes perfis de usuários. A utilização dessas recomendações ajudará ao projetista da interface com maiores conhecimentos dando a possibilidade de acessar as recomendações de forma automatizada e com várias características, resultando em interfaces melhor projetadas e com modelos de usuários melhor especificados.

Essas recomendações serão incorporadas em um sistema especialista que apresenta recomendações para o projeto das interfaces centrado nos estilos de aprendizagem e nos distúrbios de atenção.

Segundo Palazzo (2008), uma das metas da Web Semântica é a personalização da interface do usuário em suas aplicações. Para isso é necessário modelar as preferências, necessidades e interesses de cada usuário, contribuem para essa meta o desenvolvimento automatizado de ontologias pessoais com o uso de vocabulários controlados como o Dublin Core Metadata Initiative (DCMI) e o Friend of a Friend (FOAF).

7.2 TRABALHOS FUTUROS

Percebendo que a maioria das recomendações trata aspectos isolados das características dos usuários e por existir uma grande lacuna nessa área, propomos para trabalhos futuros:

- um estudo mais amplo sobre as *guidelines* relacionando-as a mais de uma característica do usuário;
- inclusão de novas considerações sobre os perfis de usuários através das Inteligências Múltiplas (GARDNER, 1995);
- realização de um outro estudo na área da “Teoria da Aprendizagem” relacionando a um projeto de interface;
- elaboração de uma taxonomia das recomendações já existentes e das produzidas neste trabalho;
- incorporação das ontologias que, segundo Yokume (2011, p. 72) “é uma forma de compartilhar informações e reusar conhecimento sobre um domínio específico”, relacionadas às classificações das características de usuário.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. **Acessibilidade do Site da ANVISA**. Disponível em: <<http://www.anvisa.gov.br/divulga/dv.htm>>. Acesso em: 29 mai. 2006.

AMARAL, A. H.; GUERREIRO, M. M. Transtorno de déficit de atenção e hiperatividade: proposta de avaliação neuropsicológica para diagnóstico. **Arq Neuropsiquiatria** 2001; 59(4):884-888. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/anp/v59n4/a09v59n4.pdf>>. Acesso em: 25 ago. 2011.

AQUINO JUNIOR, P. T.; FILGUEIRAS, L. V. L. A expressão da diversidade de usuários no projeto de interação com padrões e personas, **ACM International Conference Proceeding Series**, Proceedings of the VIII Brazilian Symposium on Human Factors in Computing Systems, p.1-10, October 21-24, 2008, Porto Alegre, Brasil, v. 378. Disponível em: <http://portal.acm.org/citation.cfm?id=1497470.1497472>. Acesso em: 10 ago. 2010.

ARMSTRONG, A.; CASEMENT, C. **A criança e a máquina**: como os computadores colocam a educação de nossos filhos em risco. Porto Alegre: ARTMED, 2000, p.65.

BASSO, L. de O.; CHEIRAN, J. F. P.; SANTAROSA, L. M. C. **Testes de usabilidade com prototipação em papel**: validação de ferramenta de AVA acessível a PNEs. 2009. Disponível em: <http://www.tise.cl/2009/tise_2009/pdf/18.pdf>. Acesso em: 11 out. 2011.

BERNHARDT, G. Designing Usable Sites for Children and Teens. **Content Matters**, v.1, n. 2, February 2, 2006. Disponível em: <<https://www.msu.edu/user/graceb/atw/ezone/index.html>>. Acesso em: 24 nov. 2011.

BIAVA, L. C. **Oficina de relatório**: concepção e desenvolvimento de um software com a participação de um usuário. 2001. 159f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2001. Disponível em: <http://wiki.ifsc.edu.br/mediawiki/images/b/bf/DISSERT_Biava.pdf>. Acesso em: 24 abr. 2010.

BICA, F.; SOUTO, M. A. M.; VICARI, R. M.; OLIVEIRA, J. P. M de.; ZANELLA, R.; VIER, G.; SOUZA, K. B.; SONNTAG, A. A.; VERDIN, R.; MADEIRA, M. J. P.; CHARCZUK, S. B.; BARBOSA, M. Metodologia de construção do material instrucional em um ambiente de ensino inteligente na web. **XII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação SBIE – UFES**, 2001. Disponível em: <<http://www.inf.ufes.br/~sbie2001/figuras/artigos/a097/a097.htm>>. Acesso em: 25 ago. 2011.

CARVALHO, J. O. F. de. **Referências para projetistas e usuários de interfaces de computadores destinadas aos deficientes visuais**. 1994. 162f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Elétrica) - Universidade Estadual de Campinas, São Paulo, 1994. Disponível em: <

<http://www.bibliotecadigital.unicamp.br/document/?code=vtls000081641>>. Acesso em: 12 out. 2011.

CARVALHO, J. O. F. de. O papel da interação humano-computador na inclusão digital. **Transinformação**, n. 15, set/dez, 2003, p. 75-89. Disponível em: <<http://inclusaodigital.hd1.com.br/play.pdf>>. Acesso em: 12 abr. 2011.

CHA, H. J.; KIM, Y. S.; PARK, S. H.; YOON, T. B.; JUNG, Y. M.; LEE, J-H. Learning Styles Diagnosis Based on Learner Behaviors in Web Based Learning. Springer Berlin, **Computational Science and Its Applications – ICCSA 2009**. v. 5593, p. 900-909, July 09, 2009. Disponível em: <<http://www.springerlink.com/content/nt1510mj660p1342/>>. Acesso em: 20 jul. 2010.

CHATZARA, K.; KARAGIANNIDIS, C.; STAMATIS, D. An Intelligent Emotional Agent for Students with Attention Deficit Disorder. **International Conference on Intelligent Networking and Collaborative**, 2010. Disponível em: <<http://ieeexplore.ieee.org.ez100.periodicos.capes.gov.br/stamp/stamp.jsp?tp=&arnumber=5702103>>. Acesso em 24 set. 2011.

CINTO, T.; PEIXOTO, C. S. A. **Guidelines de Projeto de Interfaces Homem-Computador: Estudo, Proposta de Seleção e Aplicação em Desenvolvimentos Ágeis de Software**. Relatório Científico PIBIC/FAPIC, UNIMEP, Piracicaba, 2010.

COSTA, L. F. da. **Usabilidade do portal de periódicos da capes**. 2008. 236f. Dissertação (Mestrado em Ciência da Informação) - Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2008. Disponível em: <<http://dci2.ccsa.ufpb.br:8080/jspui/handle/123456789/99>>. Acesso em: 24 abr. 2010.

CYBIS, W.; BETIOL, A. H.; FAUST, R. **Ergonomia e Usabilidade: Conhecimentos, Métodos e Aplicações**. São Paulo: Novatec, 2007.

DIAS, C. C. L.; GASPARINI, I.; KEMCZINSKI, A. **Identificação dos estilos cognitivos de aprendizagem através da interação em um Ambiente EAD**. WEI – XVII Workshop sobre Educação em Computação, XXIX Congresso da Sociedade Brasileira de Computação (CSBC), Bento Gonçalves, 2009. Disponível em: <www.sbc.org.br/bibliotecadigital/download.php?paper=1329>. Acesso em: 16 nov. 2010.

DIOGO, L. B.; SOUZA, L. D.; DRAGO L. F.; ARIENTE, L. C.; CIONINI, L.; MENDONÇA, L.; SIAR, M. R. V.; THOMAZ, M. S.; VELLOSO, R. de L.; SCHWARTZMAN, J. S. Estudo comparativo de três instrumentos utilizados na avaliação do transtorno de déficit de atenção e hiperatividade (tdah) aplicados a escolares de 6 a 11 anos. **Temas sobre desenvolvimento**, 2008; 16(92) mai-jun, p. 51-55.

FELDER, R. M.; SILVERMAN, L. K. Learning and Teaching Styles in Engineering Education. **Engineering Education**, 1988; 78(7), p. 674-681. Disponível em: <<http://www4.ncsu.edu/unity/lockers/users/f/felder/public/Papers/LS-1988.pdf>>. Acesso em: 08 dez. 2010.

FELIX, Z. C.; FRANÇA, E. L. de; LIMA, P. A.; RODRIGUES, L. P.; ELIANE SOBRINHO, M.; BEZERRA, M. T. S. **Utilização de Objetos de Aprendizagem no**

Processo de ensino/aprendizagem de crianças com TDAH, 2010. VII SEGeT – Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia – 2010. Disponível em: < http://www.aedb.br/seget/artigos10/440_Artigo_OA_TDAH-Final.pdf>. Acesso em: 01 out. 2011.

FERREIRA, S. B. L.; CHAUVEL, M. A.; SILVEIRA, D. S. da. Um estudo de usabilidade de sites de empresas virtuais. **Produção**, v. 16, n. 2, p. 287-302, Maio/Ago, 2006. Disponível em:<<http://www.scielo.br/pdf/prod/v16n2/08.pdf>>. Acesso em: 24 abr. 2010.

FREITAS, J. V.; BENJAMIN, M. B.; PASTOR, S. O. **Usabilidade e Acessibilidade para Portadores de Necessidades Especiais na Web**. Bahia: FRB, [s.d]. Disponível em: <<http://www.frb.br/ciente/Imprensa/Info/2004.2/usabilidade.pdf>>. Acesso em: mar 2010.

GARDNER, H. **Inteligências Múltiplas: a teoria na prática**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1995.

LIMA, S. L. dos S. **Ergonomia cognitiva e a interação pessoa-computador: análise da usabilidade da urna eletrônica 2002 e do módulo impressor externo**. 2003. 123f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2003. Disponível em: <<http://www.brunazo.eng.br/voto-e/textos/sergiotese.pdf>>. Acesso em: 09 out. 2010.

MADEIRA, M. J. P.; WAINER, R.; VERDIN, R.; ALCHIERI, J. C.; DIEHL, E. K. Geração de estilos cognitivos de aprendizagem de negociadores empresariais para adaptação de ensino tutorializado na web. **Paidéia**, 2002, 12(23), 133-147. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/paideia/v12n23/10.pdf>>. Acesso em: 17 nov. 2010.

MANO, A. S. **Interfaces de computador para crianças – avaliação e construção**. 2005. 130f. Dissertação (Mestrado em Informática) - Universidade do Minho. Disponível em: <<http://www3.di.uminho.pt/~jfc/pub/Mano.pdf>>. Acesso em: 01 out. 2011.

MARTUCCI, H. N.; FRÈRE, A. F.; OLIVEIRA, A. D. **Jogo computadorizado para auxiliar no letramento de crianças com transtorno de atenção**. Disponível em:<<http://telemedicina.unifesp.br/pub/SBIS/CBIS2004/trabalhos/arquivos/376.pdf>>. Acesso em: 24 set. 2011.

NIELSEN, J. Children's Websites: Usability Issues in Designing for Kids. Alertbox: september 13, 2010. Disponível em: <<http://www.useit.com/alertbox/children.html>>. Acesso em: 24 nov. 2011.

NIELSEN, J. The Usability Engineering: life Cycle. **Computer**, v.25, mar. 1992, p. 12-22. Disponível em: <<http://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?tp=&arnumber=121503>>. Acesso em: 17 set. 2010.

NIELSEN, J. **Usability Engineering**. Boston: Academic Press, 1993.

OLIVEIRA, A.; SILVA, J.; RODRIGUES, L.; SILVA, L.; ELIANE SOBRINHO, M.; LIMA, P. **O uso de objetos de aprendizagem como forma de auxílio no processo**

de ensino/aprendizagem de crianças com TDA/H, 2011. Disponível em: <http://www.lbd.dcc.ufmg.br/colecoes/ein/2011/Artigo_11.pdf>. Acesso em: 24 set. 2011.

OLIVEIRA, E. da S. G. de. **As “crianças virtuais” e o desafio da dependência digital**. UERJ. Recent Research Developments in Learning Technologies (2005). Disponível em: < <http://www.formatex.org/micte2005/246.pdf>>. Acesso em: 24 abr. 2010.

OLIVEIRA NETTO, A. A. de. **IHC: Modelagem e Gerência de Interfaces com o Usuário**. Florianópolis: Visual Books, 2004.

PALAZZO, L. A. M. **Tópicos especiais em web semântica**. 2008. Dissertação (Mestrado em Ciência da Computação) – Centro Politécnico, Universidade Católica de Pelotas, Pelotas, 2008. Notas de aula.

PARSONS, Michael. **Compreender a Arte**. Lisboa: Editorial Presença, 1992.

POETA, L. S.; ROSA NETO, F. Prevalência de escolares com indivíduos de transtorno de déficit de atenção/hiperatividade (TDA/H). **Temas sobre desenvolvimento**, 2005-6; 14(83-84) dez-jan/2005 e jan-fev/2006, p. 57-62.

PRESSMAN, R. S. **Engenharia de software**, 6ª edição. São Paulo: McGraw-Hill, 2006.

REIS, M. C. dos. **Um módulo de identificação on-line do modelo do aluno baseado nos estilos cognitivos de aprendizagem**. 2006. 132f. Dissertação (Mestrado em Ciência da Computação) - Universidade Estadual de Maringá. Disponível em: < [http://www.din.uem.br/arquivos/pos-graduacao/mestrado-em-ciencia-dacomputacao/dissertacoes/Um%20Modulo%20de%20Identificacao%20On%20Line%20do%20Modelo%20do%20Aluno%20Baseado%20nos%20Estilos%20Cognitivos%20de%20Aprendizagem%20\(Marcia%20Cristina%20dos%20Reis\).pdf](http://www.din.uem.br/arquivos/pos-graduacao/mestrado-em-ciencia-dacomputacao/dissertacoes/Um%20Modulo%20de%20Identificacao%20On%20Line%20do%20Modelo%20do%20Aluno%20Baseado%20nos%20Estilos%20Cognitivos%20de%20Aprendizagem%20(Marcia%20Cristina%20dos%20Reis).pdf)>. Acesso em: 01 out. 2011.

REZENDE, Solange Oliveira. **Sistemas Inteligentes: fundamentos e aplicações**. Barueri: Manole, 2003.

ROCHA, Heloisa Vieira da; BARANAUSKAS, Maria Cecília C. **Design e Avaliação de interfaces Humano-Computador**. Campinas: Unicamp, 2003. Disponível em: <http://www.nied.unicamp.br/publicacoes/publicacao_detalhes.php?id=40>. Acesso em: 5 mar 2012.

ROTH, E. M.; PATTERSON, E.S.; MUMAW, R. J. Cognitive Engineering: Issues in User-Centered System Design. In J. J. Marciniak (Ed.), **Encyclopedia of Software Engineering**, 2nd Edition. New York: Wiley- Interscience, John Wiley & Sons. Disponível em: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/summary?doi=10.1.1.36.9623>. Acesso em: 17 set. 2010.

RUSSEL, S.; NORVIG, P. **Inteligência Artificial**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004.

SALVADOR, S. M. C. Dificuldades de inclusão e manejo de crianças com transtorno de déficit de atenção e hiperatividade (TDAH) no âmbito escolar. **Revista Racine**, 2007, 17(98) mai/jun/2007, p.86-90.

SHARPLES, M.; JEFFERY, N.; BOULAY, J. B. H. du; TEATHER, B.; BOULAY, G. H. du. Socio-cognitive engineering: a methodology for the design of human-centred technology. **European Journal of Operational Research**, 136(20): 310-323, 2002.

SHNEIDERMAN, B. **Designing the User Interface: Strategies for Effective Human-computer Interaction**. 3. ed. Boston: Addison Wesley Longman, Inc., 1998.

SHNEIDERMAN, B. **Designing the User Interface: Strategies for Effective Human-computer Interaction**. 4. ed. Boston: Addison Wesley Longman, Inc., 2009.

SHNEIDERMAN, B.; PLAISANT, C. **Designing the User Interface: Strategies for Effective Human-computer Interaction**. 5. ed. Boston: Addison Wesley Longman, Inc., 2010.

SILVA, A. P. da; MARTUCCI NETO, H.; SCARDOVELLI, T. A., OLIVEIRA, H. A. D. de; FRERÊ, A. F. **Auxílio ao letramento de crianças com hiperatividade via internet**. Conferência IADIS Ibero-Americana WWW Internet 2004a. Disponível em: <http://www.iadis.net/dl/final_uploads/200405C011.pdf>. Acesso em: 12 out. 2011.

SILVA, A. P. da; MARTUCCI, H. N.; LIMA, A. M. D.; COSTA, F. O.; OLIVEIRA, H. A. D.; FRÈRE, A. F. **Desenvolvimento de Jogo Computadorizado para Auxiliar o Letramento de Crianças com Hiperatividade Via Internet**. VII Congresso Iberoamericano de Informática Educativa, 2004b. Disponível em: <<http://www.niee.ufrgs.br/eventos/RIBIE/2004/posters/poster1277-1282.pdf>>. Acesso em: 29 ago. 2011.

SILVEIRA, M. S.; SOUZA, C. S. de; BARBOSA, S. D. J. A method of Semiotic engineering for the online help systems construction. **SIGCHI: ACM Special Interest Group on Computer-Human Interaction**, v.46, pp. 167-177. ACM, New York, 2003. Disponível em: <<http://portal.acm.org/citation.cfm?id=944537&dl=GUIDE&coll=GUIDE&CFID=84409118&CFTOKEN=35190515>>. Acesso em: mar 2010.

SIQUEIRA, C. M.; GURGEL-GIANNETTI, J. Mau desempenho escolar: uma visão atual. **Rev. Assoc. Med. Bras.** [online]. 2011, vol.57, n.1, pp. 78-87. ISSN 0104-4230. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ramb/v57n1/v57n1a21.pdf>>. Acesso em: 25 ago. 2011.

SOUTO, M. A. M.; VERDIN, R.; WAINER, R.; MADEIRA, M.; VICARIL, R. M.; OLIVEIRA, J. P. M. de. **Um estudo empírico dos comportamentos de navegação por estilo cognitivo de aprendizagem em um ambiente de treinamento na web**. XIII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação – SBIE – UNISINOS 2002, p.440-448. Disponível em: <<http://www.brie.org/pub/index.php/sbie/article/view/206>>. Acesso em: 11 out. 2011.

SOUTO, M. A. M. **Diagnóstico on-line do estilo cognitivo de aprendizagem do aluno em um ambiente adaptativo de ensino e aprendizagem na web: uma abordagem empírica baseada na sua trajetória de aprendizagem**. 2003. 147f. Tese (Doutorado em Ciência da Computação) – Universidade Federal do Rio

Grande do Sul, Porto Alegre, 2003. Disponível em: <<http://www.dominiopublico.gov.br/download/texto/me000363.pdf>>. Acesso em: 28 set. 2011.

SOUZA, C. S. de; LEITE, J. C.; PRATES, R. O.; BARBOSA, S. D. J. **Projeto de Interfaces de Usuário: Perspectivas Cognitivas e Semióticas**. PUC, Rio de Janeiro, 1999, pp.1-46. Disponível em: <http://www.serg.inf.pucRio.br/serg/wpcontent/uploads/1999/10/JAI1999_ApostilaIHC.pdf>. Acesso em: 18 mar. 2010.

STEIN, R. **Understanding Your ADHD Child's Learning Style: Helping Children with ADD or ADHD Learn**, 2011. Disponível em: <<http://add.about.com/od/childrenandteens/a/learningstyles.htm>>. Acesso em: 29 ago. 2011.

SUSIN, A. D.; GRAZZIOTIN, J. C. **Recomendações para interfaces adequadas à terceira idade visando à inclusão digital**. 2009. Disponível em: <http://www.upf.tche.br/computacao/images/stories/TCs/arquivos_20092/Alexandre_Dallaporta_Susin.pdf>. Acesso em: 12 out. 2011.

VICARI, M. I. Q.; BEHLAU, M.; SCHWARTZMAN, J. S. Desvios vocais e presença de sinais e sintomas de déficit de atenção/hiperatividade – TDA/H. **Temas sobre desenvolvimento**, 2006; 15(87-88) jul-out, p. 34-38.

YOKOME, E. A. **Uma ontologia para inserir conhecimento humano em ferramentas de mineração de dados**. 2011. 151f. Dissertação (Mestrado em Ciência da Computação) - Universidade Metodista de Piracicaba, Piracicaba, 2011.

ZOLFAN, S. L. Transtorno de déficit de atenção e hiperatividade – TDAH. **Caderno UniABC de Psicologia**, 2002; 4(32) ago. 2002, p. 110-117.

ANEXOS

ANEXO A

META-GUIDELINES

As *meta-guidelines* apresentadas neste anexo encontram-se ordenadas alfabeticamente. Para este projeto levantamos através da literatura cento e trinta e seis *guidelines*.

AUXÍLIO A PORTADORES DE NECESSIDADES:

AUXÍLIO A DALTÔNICOS

1. Guideline: “Utilização correta das cores, código de cores, tamanho das fontes, ajuste de contraste e alternativas textuais às imagens” (NIELSEN, 1993, p. 68) n. 66.
2. Guideline: “Deve-se considerar corretamente as cores para os usuários daltônicos, devido à cegueira verde” (SHNEIDERMAN, 1998, p. 400) n. 67.

AUXÍLIO A PORTADORES DE DEFICIÊNCIA VISUAL

1. Guideline: “Os sistemas de saída em voz são indicados para usuários com qualquer tipo de deficiência visual” (CARVALHO, 1994, p. 96) n.100.
2. Guideline: “Os sistemas amplificadores de tela não podem ser utilizados por usuários cegos ou com visão subnormal muito acentuados” (CARVALHO, 1994, p. 96) n. 101.
3. Guideline: “Os sistemas de saída em Braille, apesar de ser acessível a qualquer usuário habilitado a leitura Braille, são mais indicados para usuários cegos ou com visão subnormal muito acentuados” (CARVALHO, 1994, p. 96) n. 102.
4. Guideline: “Devem acessar a mais ampla variedade de ambientes de software aplicativos possível, sem ficarem restritos a apenas um tipo de aplicativo ou editor

de texto, geralmente desenvolvido pelo fabricante do sistema de interação” (CARVALHO, 1994, p. 96) n. 103.

5. Guideline: “Devem cooperar com outros utilitários e dispositivos de acesso, tornando disponíveis as informações necessárias para a operação dos mesmos nos seus ambientes, inclusive padronizando suas características para tornar o acesso mais efetivo” (CARVALHO, 1994, p. 96) n. 104.

6. Guideline: “Devem permitir uma maneira alternativa para a substituição dos sistemas de entrada que requerem um *feedback* visual contínuo para a sua operação (como mouse ou telas sensíveis a toque), disponível a qualquer momento” (CARVALHO, 1994, p. 98) n. 105.

7. Guideline: “Devem proporcionar todas as informações visuais importantes, de maneira redundante, em áudio, com sinais a uma frequência de 500 a 3.000 Hz” (CARVALHO, 1994, p. 98) n. 106.

8. Guideline: “Devem permitir que os softwares leitores e amplificadores de telas estejam aptos a identificar eventos que ocorram em diferentes áreas da tela. Isto é necessário para que os softwares de acesso possam mover automaticamente os seus focos para o ponto na tela onde os eventos ocorrem, evitando que o usuário perca os eventos importantes que ocorrem fora do foco” (CARVALHO, 1994, p. 98) n. 107.

9. Guideline: “Devem manter um leiaute de tela consistente, permitindo que o usuário possa saber onde encontrar informações como: avisos, mensagens, indicadores de estado, menus, etc” (CARVALHO, 1994, p. 98) n. 108.

10. Guideline: “Os espaços entre as letras, as palavras, as linhas e as mensagens devem ser suficientes para que as tornem distintas umas das outras” (CARVALHO, 1994, p. 98) n. 109.

11. Guideline: “Devem fornecer as letras e os símbolos no formato mais simples possível, usando tipos sem serifas” (CARVALHO, 1994, p. 99) n. 110.

12. Guideline: “Devem evitar que as cores (inclusive no uso de preto e branco) transmitam conteúdo informacional” (CARVALHO, 1994, p. 99) n. 111.

13. Guideline: “Devem fornecer um alto contraste entre textos ou gráficos e o fundo da tela” (CARVALHO, 1994, p. 99) n. 112.
14. Guideline: “Devem permitir ao usuário que selecione as cores desejadas, na apresentação das informações da tela, nos casos em que a diferença de cores faz parte do entendimento das informações. É desejável também que ofereçam a opção de apresentação monocromática” (CARVALHO, 1994, p. 99) n. 113.
15. Guideline: “Devem evitar o emprego da cor azul para a comunicação de informações importantes” (CARVALHO, 1994, p. 99) n. 114.
16. Guideline: “Devem permitir que se possam acessar todos os aspectos do diálogo (menus, botões, etc.), via teclado, como opção por quem não pode trabalhar com mouses, TrackBall e outros dispositivos apontadores” (CARVALHO, 1994, p. 100) n. 115.
17. Guideline: “Devem possibilitar a opção de mudança do tamanho, da largura e da cor do cursor e do apontador, permitindo que alguns usuários com visão subnormal consigam acesso direto aos softwares” (CARVALHO, 1994, p. 101) n. 116.
18. Guideline: “Devem usar, sempre que possível o cursor ou o apontador para localizarem as informações na tela, em vez de fazerem-nas brilhar ou colorirem-nas, por exemplo. A maioria dos leitores de tela tem dificuldade em acompanhar o que não é apontado através do cursor ou do apontador” (CARVALHO, 1994, p. 101) n. 117.
19. Guideline: “Devem garantir que os avisos, os alertas e os auxílios estejam suficientemente estáveis para serem lidos após serem disparados. “Para evitar tal problema, tais informações devem permanecer na tela até que sejam desativadas pelo usuário” (CARVALHO, 1994, p. 101) n. 118.
20. Guideline: “Devem possuir letras e símbolos tão grandes quanto forem possíveis” (CARVALHO, 1994, p. 102) n. 119.

21. Guideline: “Devem suplementar a codificação de cores através da utilização de diferentes formas de botões e chaves ou através de rótulos de letras ou gráficos” (CARVALHO, 1994, p. 102) n. 120.
22. Guideline: “Devem permitir a escolha de cores para os botões codificados por cores” (CARVALHO, 1994, p. 103) n. 121.
23. Guideline: “Devem fornecer um alto contraste entre as letras ou os gráficos e a superfície de fundo” (CARVALHO, 1994, p. 103) n. 122.
24. Guideline: “Devem evitar o emprego das cores azul, verde e violeta para codificar informações” (CARVALHO, 1994, p. 103) n. 123.
25. Guideline: “Devem minimizar a claridade da superfície evitando acabamento brilhante” (CARVALHO, 1994, p. 103) n. 124.
26. Guideline: “Devem permitir a fácil substituição das capas das chaves, botões, etc. por capas especiais ou opcionais” (CARVALHO, 1994, p. 103) n. 125.
27. Guideline: “Devem fornecer uma saída de voz para a comunicação dos nomes das chaves ou botões, conforme são pressionados” (CARVALHO, 1994, p. 104) n. 126.

AUXÍLIO A PORTADORES DE NECESSIDADES ESPECIAIS

1. Guideline: “Utilização apenas do teclado como ferramenta para uso de usuários com dificuldades motoras ou deficiência visual” (BASSO; CHEIRAN; SANTAROSA, 2009, p.3) n. 93.
2. Guideline: “Uso de termos e expressões simplificadas a fim de evitar dificuldades para pessoas que não tenham o português (ou demais idiomas oferecidos na ferramenta) como sua língua materna” (BASSO; CHEIRAN; SANTAROSA, 2009, p.3) n. 94.
3. Guideline: “Utilização de ícones e a tentativa de simplificação máxima das interfaces e da navegabilidade na ferramenta” (BASSO; CHEIRAN; SANTAROSA, 2009, p.3) n. 95.

4. Guideline: “Desabilitar botão desnecessário na opção página anterior/seguinte quando estas não existissem” (BASSO; CHEIRAN; SANTAROSA, 2009, p.6) n. 96.
5. Guideline: “Utilização de mensagens solicitando confirmação de exclusão de itens” (BASSO; CHEIRAN; SANTAROSA, 2009, p.6) n. 97.
6. Guideline: “Exibição de *feedback* sobre o sucesso da exclusão” (BASSO; CHEIRAN; SANTAROSA, 2009, p.6) n. 98.
7. Guideline: “Apresentação do objeto recém criado em uma caixa maior para evitar cliques acidentais ao tentar redimensionar ou reposicionar o elemento” (BASSO; CHEIRAN; SANTAROSA, 2009, p.6) n. 99.

AUXÍLIO A PORTADORES DE TRANSTORNO DE DÉFICIT DE ATENÇÃO (TDA)

1. Guideline: “Usar displays piscando 2 - 4 Hz com grande cuidado e em áreas limitadas” (SHNEIDERMAN, 1998, p. 73) n. 127.
2. Guideline: “O áudio pode ser utilizado. Use som leve para *feedback* positivo e sons fortes para negativo (emergência)” (SHNEIDERMAN, 1998, p. 72) n. 70.
3. Guideline: “Use até quatro tamanhos, com tamanhos maiores para chamar atenção” (SHNEIDERMAN, 1998, p. 72) n. 71.
4. Guideline: “Utilizar ate três fontes para chamar a atenção” (SHNEIDERMAN, 1998, p. 73) n. 72.
5. Guideline: “Utilizar marcação (sublinhar, circundar, apontar, etc)” (SHNEIDERMAN, 1998, p. 73) n. 73.
6. Guideline: “Usar a coloração inversa” (SHNEIDERMAN, 1998, p. 73) n. 74.
7. Guideline: “Usar até quatro cores padrões” (SHNEIDERMAN, 1998, p. 73) n. 75.
8. Guideline: “Usar apenas dois níveis de intensidade” (SHNEIDERMAN, 1998, p. 73) n. 76.

9. Guideline: “Utilizar a alternância entre cores (pisca de uma cor para outra)” (SHNEIDERMAN, 1998, p. 73) n. 77.

10. Guideline: “Para chamar a atenção do usuário, o alternância entre cores pode ser usada. Use mudanças de uma cor para outra (pisca de uma cor para outra) com bastante cuidado e em áreas limitadas” (SHNEIDERMAN, 1998, p. 73) n. 78.

AUXÍLIO A PORTADORES DE TRANSTORNO DE DÉFICIT DE ATENÇÃO COM HIPERATIVIDADE (TDAH)

1. Guideline: “Crianças preferem jogos e brincadeiras virtuais” (MARTUCCI; FRÈRE; OLIVEIRA, sd, p. 4) n. 79.

2. Guideline: “Interfaces interativas e design pedagógico para despertar o interesse do usuário” (OLIVEIRA; SILVA; RODRIGUES; SILVA; ELIANE SOBRINHO; LIMA, 2011, p. 2) n. 80.

3. Guideline: “Para o ensino dessas crianças devem possuir características como: caráter lúdico; elementos de recompensa por tarefa realizada; formas de chamar a atenção através de sons, imagens; ser de fácil manipulação; possuir interface simples e atrativa; ter enredos cativantes e estimulantes” (OLIVEIRA; SILVA; RODRIGUES; SILVA; ELIANE SOBRINHO; LIMA, 2011, p. 3) n. 81.

4. Guideline: “Trabalhar com atividades dinâmicas e interessantes utilizando computador, vídeos, filmes, músicas etc” (FELIX; FRANÇA; LIMA; RODRIGUES; ELIANE SOBRINHO; BEZERRA, 2010, p. 4) n. 82.

5. Guideline: “A representação gráfica tem capacidades para ajudar os alunos com dificuldades de aprendizagem” (CHATZARA; KARAGIANNIDIS; STAMATIS, 2010, p. 252) n. 83.

6. Guideline: “A utilização de carga emocional de estímulos visuais modula a atenção automática de usuários com déficit de atenção” (CHATZARA; KARAGIANNIDIS; STAMATIS, 2010, p. 257) n. 84.

7. Guideline: “Deve-se repetir a instrução dada diversas vezes e devagar, pois os hiperativos têm dificuldades de armazenar as informações” (ZOLFAN, 2002, p. 117) n. 85.
8. Guideline: “Desenvolver métodos variados utilizando apelos sensoriais diferentes (som, visão, tato) para ser bem sucedido ao ensinar. Esse aluno irá precisar de um tempo extra para completar sua tarefa” (SALVADOR, 2007, p. 88/89) n. 86.
9. Guideline: “Utilizar o limite de quatro cores para chamar a atenção do usuário” (SHNEIDERMAN, 1998, p. 399) n. 87.
10. Guideline: “Crianças com TDAH até podem saber o que deve ser feito, mas não conseguem fazer aquilo que sabem devido à inabilidade de realmente pensar antes de agir, não importando a tarefa” (SILVA; MARTUCCI NETO; SCARDOVELLI; OLIVEIRA; FRERÈ, 2004a, p. 457) n. 88.
11. Guideline: “Desenvolver métodos variados utilizando apelos sensoriais diferentes (som, visão, tato) são bem sucedidos ao ensinar uma criança com TDAH” (SILVA; MARTUCCI NETO; SCARDOVELLI; OLIVEIRA; FRERÈ, 2004a, p. 458) n. 89.
12. Guideline: “Proporcionar uma interface atrativa e com grande quantidade de detalhes para reter a atenção da criança” (SILVA; MARTUCCI NETO; SCARDOVELLI; OLIVEIRA; FRERÈ, 2004a, p. 460) n. 90.
13. Guideline: “Empregar diferentes tipos de sons e de efeitos visuais” (SILVA; MARTUCCI NETO; SCARDOVELLI; OLIVEIRA; FRERÈ, 2004a, p. 460) n. 91.
14. Guideline: “Necessidade de mais tentativas para aprender corretamente, utilização de apelos sensoriais diferentes (som, visão, tato), interface gráfica que aumente o realismo e o nível de imersão da criança na história, criando um ambiente amigável e com todos os requisitos necessários para cativar crianças hiperativas” (SILVA; MARTUCCI; LIMA; COSTA; OLIVEIRA; FRÈRE, 2004b, p. 1278) n. 92.

ESTILO COGNITIVO DE APRENDIZAGEM (ECA)

1. Guideline: “Preferem ver exemplos, assistir, respondem bem a fotos coloridas e ilustrações, esquemas, diagramas, gráficos, mapas e vídeos educativos” (STEIN, 2011, sp) n. 1.

2. Guideline: “Preferem ouvir, gravar, velocidade, volume e inflexão, aprendem melhor com expressão corporal, ouvir música quando estuda” (STEIN, 2011, sp) n. 2.
3. Guideline: “Não gostam de ficar sentados por muito tempo, tornado-se entediados e distraídos, gostam de passeios, artesanato” (STEIN, 2011, sp) n. 3.
4. Guideline: “Uso de um link anterior/próxima em cada página, eliminando-se a barra de rolagem” (SOUTO; VERDIN; WAINER; MADEIRA; VICARIL; OLIVEIRA, 2002, p.443) n. 4.
5. Guideline: “Manipulação das imagens na interface: O zoom nas imagens e o uso do recurso de manipulação de imagens (minimizar / maximizar) foram introduzidos para facilitar a visualização de diagramas e gráficos e para evitar páginas com muitas quebras” (SOUTO; VERDIN; WAINER; MADEIRA; VICARIL; OLIVEIRA, 2002, p.443) n. 5.
6. Guideline: “Uso do mouse: Bloqueou-se o acesso ao menu com o botão direito do mouse, porque os movimentos de retorno não seriam registrados através do uso do mouse” (SOUTO; VERDIN; WAINER; MADEIRA; VICARIL; OLIVEIRA, 2002, p.443) n. 6.
7. Guideline: “O menu principal fica sempre disponível de forma minimizada no canto esquerdo da tela” (SOUTO; VERDIN; WAINER; MADEIRA; VICARIL; OLIVEIRA, 2002, p.443) n. 7.
8. Guideline: “Todos os alunos acessam os mesmos recursos didáticos (conceitos, exercícios e exemplos) e as mesmas formas de apresentação, porém em quantidades diferenciadas pelos recursos disponíveis” (REIS, 2006, p.24) n. 128.

ECA – ANALÓGICO-ANALÍTICO (AA)

1. Guideline: “Está associado ao recurso didático **Conceito**, na forma de apresentação **texto destacado com figuras e exercícios** de revisão” (SOUTO; VERDIN; WAINER; MADEIRA; VICARIL; OLIVEIRA, 2002, p.446) n. 8.

2. Guideline: “Uso de conceitos e exemplos com textos e esquemas comparativos; esquemas com figuras comparativas, mesclando texto e imagem para facilitar o processo analítico e as relações análogas” (BICA; SOUTO; VICARI; OLIVEIRA; ZANELLA; VIER; SOUZA; SONNTAG; VERDIN; MADEIRA; CHARCZUK; BARBOSA, 2001, p.219) n. 9.

3. Guideline: “Preferem mais conceitos textuais com figuras com ênfase em exercícios com figuras” (REIS, 2006, p.24) n. 129.

ECA – DEDUTIVO-AVALIATIVO (DA)

1. Guideline: “Está associado aos recursos didáticos **Revisão e Exemplos**, na forma de apresentação **esquema com figuras**” (SOUTO; VERDIN; WAINER; MADEIRA; VICARIL; OLIVEIRA, 2002, p.446) n. 10.

2. Guideline: “Utilização de perguntas proporcionando a busca de informações que permita ao aprendiz inferir um padrão lógico nas informações obtidas” (BICA; SOUTO; VICARI; OLIVEIRA; ZANELLA; VIER; SOUZA; SONNTAG; VERDIN; MADEIRA; CHARCZUK; BARBOSA, 2001, p.219) n. 11.

3. Guideline: “Apresentação do conceito utilizando esquema com figuras” (SOUTO, 2003, p. 60) n. 12.

4. Guideline: “Preferem mais conceitos textuais com figuras com ênfase em esquemas com figuras” (REIS, 2006, p.24) n. 130.

ECA – RELACIONAL-SINTÉTICO (RS)

1. Guideline: “Está associado ao recurso didático **Exercícios** na forma de apresentação **escolha simples e relacionar colunas**; e do recurso didático **Exemplos** na forma de apresentação **esquema com figuras**” (SOUTO; VERDIN; WAINER; MADEIRA; VICARIL; OLIVEIRA, 2002, p.446) n. 13.

2. Guideline: “Conteúdo de forma sintética e esquemática; relacionar idéias, conceitos mais gerais e sintetizar as informações em um sistema lógico, facilitando a

ordenação de idéias numa estrutura lógica, abstrata e integrada” (BICA; SOUTO; VICARI; OLIVEIRA; ZANELLA; VIER; SOUZA; SONNTAG; VERDIN; MADEIRA; CHARCZUK; BARBOSA, 2001, p.219) n. 14.

3. Guideline: “Absorve melhor a informação quando são apresentadas com figuras, cores, diagramas, esquemas e demonstrações” (MADEIRA; WAINER; VERDIN; ALCHIERI; DIEHL, 2002, p. 144) n.15.

4. Guideline: “Apresentação do exemplo utilizando esquema com figuras. Tendem a ter facilidade de trabalhar mentalmente com imagens e apreciam o uso de diagramas e demonstrações” (SOUTO, 2003, p. 60) n. 16.

5. Guideline: “Tendem a ter facilidade de trabalhar mentalmente com imagens e apreciam o uso de diagramas e demonstrações” (SOUTO, 2003, p. 61) n. 17.

6. Guideline: “Utilizam de exercícios e preferem exemplos textuais com figuras” (REIS, 2006, p.24) n. 131.

ECA – CONCRETO-GENÉRICO (CG)

1. Guideline: “Está associado ao recurso didático **Exemplo**, na forma de apresentação **texto com figuras comparativo**; O recurso didático **Conceitos** na forma de apresentação **texto com figuras e esquema com perguntas**” (SOUTO; VERDIN; WAINER; MADEIRA; VICARIL; OLIVEIRA, 2002, p.446) n. 18.

2. Guideline: “Exemplos concretos em linguagem simples, utilizando-se de figuras e diagramas que auxiliem na exemplificação; texto destacado para auxiliar a memorização; conteúdo deve ser interligado e disposto através de uma forma hierárquica e seqüencial nos esquemas gerais” (BICA; SOUTO; VICARI; OLIVEIRA; ZANELLA; VIER; SOUZA; SONNTAG; VERDIN; MADEIRA; CHARCZUK; BARBOSA, 2001, p.219) n. 19.

3. Guideline: “Uso do recurso didático conceito com exemplos” (SOUTO, 2003, p. 60) n. 20.

4. Guideline: “Preferem mais conceitos textuais com figuras com ênfase em exemplos com figuras” (REIS, 2006, p.24) n. 132.

TIPO DE USUÁRIO:

USUÁRIO-CRIANÇA

1. Guideline: “Mensagens de erro e sequências complexas devem ser evitadas, utilização de duplo clique com o mouse pode não ser efetivo devido à destreza da criança” (SHNEIDERMAN; PLAISANT, 2010, p. 400) n.50.

2. Guideline: “Cuidado no desenvolvimento de interface para crianças, pois devido a pouca destreza, não utilizar ações com o mouse (arrastar e duplo cliques ou ícones)” (MANO, 2005, p. 9) n. 51.

3. Guideline: “Evitar mensagens de erros, pois nem todas as crianças são capazes de ler e compreender instruções ou mensagens de erro” (MANO, 2005, p. 9) n. 52.

4. Guideline: “Para executar tarefas complexas, levar em conta a capacidade de abstração de usuários-crianças” (MANO, 2005, p. 9) n. 53.

5. Guideline: “Evitar o uso do texto como mecanismo de resposta da interface” (MANO, 2005, p. 9) n. 54.

6. Guideline: “Minimizar a utilização de controles interativos” (MANO, 2005, p. 9) n. 55.

7. Guideline: “Utilizar ajuda inteligente e automática” (MANO, 2005, p. 9) n. 56.

8. Guideline: “Variar a resposta do sistema” (MANO, 2005, p. 9) n. 57.

9. Guideline: “Evitar a introdução de dados através do teclado” (MANO, 2005, p. 10) n. 58.

10. Guideline: “Permitir a configuração da aplicação, mas torná-la inacessível às crianças” (MANO, 2005, p. 10) n. 59.

11. Guideline: “Permitir que a aplicação seja encerrada antes do fim da tarefa, mas não possibilitar que as crianças o façam” (MANO, 2005, p. 10) n. 60.
12. Guideline: “Utilizar ponteiros do mouse que “preendam” os ícones nas operações de clicar e arrastar; quando as crianças quiserem largar o ícone, voltam a pressionar o botão do mouse” (MANO, 2005, p. 10) n. 61.
13. Guideline: “Utilizar aleatoriedade, ou seja, obrigar as crianças a pensar sobre as tarefas, variando o aspecto da interface” (MANO, 2005, p. 10) n. 62.
14. Guideline: “Utilizar ícones e símbolos de modo familiar aos utilizadores” (MANO, 2005, p. 11) n. 63
15. Guideline: “Utilizar fontes grandes e de leitura fácil” (MANO, 2005, p. 11) n. 64.
16. Guideline: “Utilizar texto sucinto e facilmente perceptível” (MANO, 2005, p. 11) n. 65.
17. Guideline: “As Crianças aprovam a utilização de animações e som” (NIELSEN, 2010, sp) n. 133.
18. Guideline: “Evitar o uso de rolagem para crianças” (NIELSEN, 2010, sp) n. 134.
19. Guideline: “Crianças jovens querem conteúdo textual legível” (BERNHARDT, 2006, SP) n. 135.
20. Guideline: “As crianças encontraram dificuldades em ler grandes blocos de texto, especialmente quando o texto foi escrito acima do seu nível de leitura” (BERNHARDT, 2006, SP) n. 136.
21. Guideline: “Preferem tamanho de fontes maiores” (BERNHARDT, 2006, SP) n. 137.

USUÁRIO-IDOSO

1. Guideline: “Cuidado com o tamanho das fontes, contraste da tela e do volume do áudio” (SHNEIDERMAN; PLAISANT, 2010, p. 400) n.22.

2. Guideline: “O tamanho das fontes usadas nos textos deve ser de no mínimo 12 pontos” (SUSIN; GRAZZIOTIN, 2009, p. 17) n. 23.
3. Guideline: “Utilizar botões para aumentar e diminuir as letras. Ex: -A A +A” (SUSIN; GRAZZIOTIN 2009, p. 17) n. 24.
4. Guideline: “Não fazer uso de banner publicitário, janela auxiliar e animações. Se utilizados estes recursos, deve ser em tela inteira e o usuário deve poder desabilitar facilmente” (SUSIN; GRAZZIOTIN 2009, p. 17) n. 25.
5. Guideline: “Não utilizar ícones, botões, links e caracteres pequenos” (SUSIN; GRAZZIOTIN, 2009, p. 17) n. 26.
6. Guideline: “Não utilizar atualizações automáticas; se necessário, deve ser fácil desativar” (SUSIN; GRAZZIOTIN, 2009, p. 17) n. 27.
7. Guideline: “Utilizar textos com fontes sem serifas. Ex.: arial, arial black, verdana, optima, etc” (SUSIN; GRAZZIOTIN, 2009, p. 17) n. 28.
8. Guideline: “Não utilizar mais do que dois tipos de fontes para o mesmo texto” (SUSIN; GRAZZIOTIN, 2009, p. 17) n. 29.
9. Guideline: “Utilizar texto com letras brancas ou claras em fundo escuro” (SUSIN; GRAZZIOTIN, 2009, p. 17) n. 30.
10. Guideline: “A combinação de cores entre o fundo e o primeiro plano deve ser suficientemente contrastante” (SUSIN; GRAZZIOTIN, 2009, p. 17) n. 31.
11. Guideline: “Utilizar uma linguagem simples, clara, familiar, no idioma do usuário” (SUSIN; GRAZZIOTIN, 2009, p. 18) n. 32.
12. Guideline: “Utilizar metáforas ao invés de termos técnicos” (SUSIN; GRAZZIOTIN, 2009, p. 18) n. 33.
13. Guideline: “Utilizar para o hyperlink um texto que faça sentido fora do contexto. Evitar a frase “clique aqui”” (SUSIN; GRAZZIOTIN, 2009, p. 18) n. 34.
14. Guideline: “Construir as páginas sem pop-up” (SUSIN; GRAZZIOTIN, 2009, p. 18) n. 35.

15. Guideline: “Utilizar imagens no formato PNG que usa RGBA (vermelho, verde, azul e alpha), pois não tem perda de qualidade como o JPEG” (SUSIN; GRAZZIOTIN, 2009, p. 18) n. 36.
16. Guideline: “Fornecer uma descrição do site, contendo as características de acesso usadas e como utilizá-las” (SUSIN; GRAZZIOTIN, 2009, p. 18) n. 37.
17. Guideline: “Disponibilizar um mapa do site ou do sistema” (SUSIN; GRAZZIOTIN, 2009, p. 18) n. 38.
18. Guideline: “Permitir operações via teclado” (SUSIN; GRAZZIOTIN, 2009, p. 18) n. 39.
20. Guideline: “Utilizar cores com bom contraste” (SUSIN; GRAZZIOTIN, 2009, p. 18) n. 40.
21. Guideline: “Testar a acessibilidade do site com diferentes browsers” (SUSIN; GRAZZIOTIN, 2009, p. 18) n. 41.
22. Guideline: “Percebido a dificuldade dos alunos em dar um duplo clique em um ícone, recomenda-se: Ativar a opção “Clicar uma vez para abrir um item”” (SUSIN; GRAZZIOTIN, 2009, p. 18) n. 42.
23. Guideline: “Aumentar o tamanho do ponteiro do mouse, facilitando a localização e o manuseio do mesmo” (SUSIN; GRAZZIOTIN, 2009, p. 19) n. 43.
24. Guideline: “Mostrar o local onde o ponteiro se encontra quando o CTRL for pressionado, para quando o usuário não souber onde está o ponteiro, facilitando a localização do mesmo” (SUSIN; GRAZZIOTIN, 2009, p. 19) n. 44.
25. Guideline: “Ativar as teclas de alternância, assim, quando forem pressionadas as teclas CAPS LOCK, NUM LOCK e SCRL LOCK o sistema emitirá um som, diminuindo assim grande parte de erros involuntários ao se digitar o nome de usuário e senhas” (SUSIN; GRAZZIOTIN, 2009, p. 20) n. 45.
26. Guideline: “Aumentar o tamanho da fonte, afim de o usuário enxergar e interpretar corretamente o texto lido” (SUSIN; GRAZZIOTIN, 2009, p. 21) n. 46.

27. Guideline: “Ainda em propriedades de vídeo, pode-se aumentar também os ícones, facilitando o entendimento do usuário” (SUSIN; GRAZZIOTIN, 2009, p. 21) n. 47.

29. Guideline: “Devido à deficiência motora, pode-se pressionar a mesma tecla várias vezes, para isso recomenda-se no Windows a opção de filtragem, selecionando a opção de filtragem “ignorar pressionamentos de tecla repetidos” no intervalo de tempo de 0,5 segundos” (SUSIN; GRAZZIOTIN, 2009, p. 22) n. 48.

30. Guideline: “Ainda em relação à deficiência motora, para uma melhor utilização do mouse recomenda-se diminuir a velocidade do ponteiro, facilitando o manuseio do mouse para selecionar botões e ícones, proporcionando uma precisão maior para o usuário” (SUSIN; GRAZZIOTIN, 2009, p. 22) n. 49.

ANEXO B

REGRA DE SELEÇÃO

O objetivo destas regras de seleção abaixo foi para cruzarmos informações dos estilos cognitivos de aprendizagem com os portadores de transtornos de déficit de atenção sem ou com hiperatividade e demais características, utilizamos parâmetros de idade (criança e adulto), conforme Tabela B.1 e B.2. A Tabela B.1 mostra os conjuntos de *guidelines* resultantes nos cruzamentos.

TABELA B.1 – REGRA DE SELEÇÃO PARA USUÁRIOS

ECA	TRANSTORNO	DEFICIÊNCIA	USUÁRIO	GUIDELINES ECA	GUIDELINES TRANSTORNO	GUIDELINES DEFICIÊNCIA	GUIDELINES USUÁRIO
AA	-	-	CRIANÇA	C1	-	-	C10
AA	-	-	IDOSO	C1	-	-	C11
AA	-	DALTÔNICO	CRIANÇA	C1	-	C7	C10
AA	-	DALTÔNICO	IDOSO	C1	-	C7	C11
AA	-	VISUAL	CRIANÇA	C1	-	C8	C10
AA	-	VISUAL	IDOSO	C1	-	C8	C11
AA	-	NECES. ESPECIAS	CRIANÇA	C1	-	C9	C10
AA	-	NECES. ESPECIAS	IDOSO	C1	-	C9	C11
AA	TDA	-	CRIANÇA	C1	C5	-	C10
AA	TDA	-	IDOSO	C1	C5	-	C11
AA	TDA	DALTÔNICO	CRIANÇA	C1	C5	C7	C10
AA	TDA	DALTÔNICO	IDOSO	C1	C5	C7	C11
AA	TDA	VISUAL	CRIANÇA	C1	C5	C8	C10
AA	TDA	VISUAL	IDOSO	C1	C5	C8	C11
AA	TDA	NECES. ESPECIAS	CRIANÇA	C1	C5	C9	C10
AA	TDA	NECES. ESPECIAS	IDOSO	C1	C5	C9	C11
-	TDA	-	CRIANÇA	-	C5	-	C10
-	TDA	-	IDOSO	-	C5	-	C11
-	TDA	DALTÔNICO	CRIANÇA	-	C5	C7	C10
-	TDA	DALTÔNICO	IDOSO	-	C5	C7	C11
-	TDA	VISUAL	CRIANÇA	-	C5	C8	C10
-	TDA	VISUAL	IDOSO	-	C5	C8	C11
-	TDA	NECES. ESPECIAS	CRIANÇA	-	C5	C9	C10
-	TDA	NECES. ESPECIAS	IDOSO	-	C5	C9	C11
AA	TDAH	-	CRIANÇA	C1	C6	-	C10
AA	TDAH	-	IDOSO	C1	C6	-	C11
AA	TDAH	DALTÔNICO	CRIANÇA	C1	C6	C7	C10
AA	TDAH	DALTÔNICO	IDOSO	C1	C6	C7	C11
AA	TDAH	VISUAL	CRIANÇA	C1	C6	C8	C10

AA	TDAH	VISUAL	IDOSO	C1	C6	C8	C11
AA	TDAH	NECES. ESPECIAS	CRIANÇA	C1	C6	C9	C10
AA	TDAH	NECES. ESPECIAS	IDOSO	C1	C6	C9	C11
-	TDAH	-	CRIANÇA	-	C6	-	C10
-	TDAH	-	IDOSO	-	C6	-	C11
-	TDAH	DALTÔNICO	CRIANÇA	-	C6	C7	C10
-	TDAH	DALTÔNICO	IDOSO	-	C6	C7	C11
-	TDAH	VISUAL	CRIANÇA	-	C6	C8	C10
-	TDAH	VISUAL	IDOSO	-	C6	C8	C11
-	TDAH	NECES. ESPECIAS	CRIANÇA	-	C6	C9	C10
-	TDAH	NECES. ESPECIAS	IDOSO	-	C6	C9	C11
CG	-	-	CRIANÇA	C2	-	-	C10
CG	-	-	IDOSO	C2	-	-	C11
CG	-	DALTÔNICO	CRIANÇA	C2	-	C7	C10
CG	-	DALTÔNICO	IDOSO	C2	-	C7	C11
CG	-	VISUAL	CRIANÇA	C2	-	C8	C10
CG	-	VISUAL	IDOSO	C2	-	C8	C11
CG	-	NECES. ESPECIAS	CRIANÇA	C2	-	C9	C10
CG	-	NECES. ESPECIAS	IDOSO	C2	-	C9	C11
CG	TDA	-	CRIANÇA	C2	C5	-	C10
CG	TDA	-	IDOSO	C2	C5	-	C11
CG	TDA	DALTÔNICO	CRIANÇA	C2	C5	C7	C10
CG	TDA	DALTÔNICO	IDOSO	C2	C5	C7	C11
CG	TDA	VISUAL	CRIANÇA	C2	C5	C8	C10
CG	TDA	VISUAL	IDOSO	C2	C5	C8	C11
CG	TDA	NECES. ESPECIAS	CRIANÇA	C2	C5	C9	C10
CG	TDA	NECES. ESPECIAS	IDOSO	C2	C5	C9	C11
CG	TDAH	-	CRIANÇA	C2	C6	-	C10
CG	TDAH	-	IDOSO	C2	C6	-	C11
CG	TDAH	DALTÔNICO	CRIANÇA	C2	C6	C7	C10
CG	TDAH	DALTÔNICO	IDOSO	C2	C6	C7	C11
CG	TDAH	VISUAL	CRIANÇA	C2	C6	C8	C10
CG	TDAH	VISUAL	IDOSO	C2	C6	C8	C11
CG	TDAH	NECES. ESPECIAS	CRIANÇA	C2	C6	C9	C10
CG	TDAH	NECES. ESPECIAS	IDOSO	C2	C6	C9	C11
DA	-	-	CRIANÇA	C3	-	-	C10
DA	-	-	IDOSO	C3	-	-	C11
DA	-	DALTÔNICO	CRIANÇA	C3	-	C7	C10
DA	-	DALTÔNICO	IDOSO	C3	-	C7	C11
DA	-	VISUAL	CRIANÇA	C3	-	C8	C10
DA	-	VISUAL	IDOSO	C3	-	C8	C11
DA	-	NECES. ESPECIAS	CRIANÇA	C3	-	C9	C10
DA	-	NECES. ESPECIAS	IDOSO	C3	-	C9	C11
DA	TDA	-	CRIANÇA	C3	C5	-	C10
DA	TDA	-	IDOSO	C3	C5	-	C11
DA	TDA	DALTÔNICO	CRIANÇA	C3	C5	C7	C10
DA	TDA	DALTÔNICO	IDOSO	C3	C5	C7	C11

DA	TDA	VISUAL	CRIANÇA	C3	C5	C8	C10
DA	TDA	VISUAL	IDOSO	C3	C5	C8	C11
DA	TDA	NECES. ESPECIAS	CRIANÇA	C3	C5	C9	C10
DA	TDA	NECES. ESPECIAS	IDOSO	C3	C5	C9	C11
DA	TDAH	-	CRIANÇA	C3	C6	-	C10
DA	TDAH	-	IDOSO	C3	C6	-	C11
DA	TDAH	DALTÔNICO	CRIANÇA	C3	C6	C7	C10
DA	TDAH	DALTÔNICO	IDOSO	C3	C6	C7	C11
DA	TDAH	VISUAL	CRIANÇA	C3	C6	C8	C10
DA	TDAH	VISUAL	IDOSO	C3	C6	C8	C11
DA	TDAH	NECES. ESPECIAS	CRIANÇA	C3	C6	C9	C10
DA	TDAH	NECES. ESPECIAS	IDOSO	C3	C6	C9	C11
RS	-	-	CRIANÇA	C4	-	-	C10
RS	-	-	IDOSO	C4	-	-	C11
RS	-	DALTÔNICO	CRIANÇA	C4	-	C7	C10
RS	-	DALTÔNICO	IDOSO	C4	-	C7	C11
RS	-	VISUAL	CRIANÇA	C4	-	C8	C10
RS	-	VISUAL	IDOSO	C4	-	C8	C11
RS	-	NECES. ESPECIAS	CRIANÇA	C4	-	C9	C10
RS	-	NECES. ESPECIAS	IDOSO	C4	-	C9	C11
RS	TDA	-	CRIANÇA	C4	C5	-	C10
RS	TDA	-	IDOSO	C4	C5	-	C11
RS	TDA	DALTÔNICO	CRIANÇA	C4	C5	C7	C10
RS	TDA	DALTÔNICO	IDOSO	C4	C5	C7	C11
RS	TDA	VISUAL	CRIANÇA	C4	C5	C8	C10
RS	TDA	VISUAL	IDOSO	C4	C5	C8	C11
RS	TDA	NECES. ESPECIAS	CRIANÇA	C4	C5	C9	C10
RS	TDA	NECES. ESPECIAS	IDOSO	C4	C5	C9	C11
RS	TDAH	-	CRIANÇA	C4	C6	-	C10
RS	TDAH	-	IDOSO	C4	C6	-	C11
RS	TDAH	DALTÔNICO	CRIANÇA	C4	C6	C7	C10
RS	TDAH	DALTÔNICO	IDOSO	C4	C6	C7	C11
RS	TDAH	VISUAL	CRIANÇA	C4	C6	C8	C10
RS	TDAH	VISUAL	IDOSO	C4	C6	C8	C11
RS	TDAH	NECES. ESPECIAS	CRIANÇA	C4	C6	C9	C10
RS	TDAH	NECES. ESPECIAS	IDOSO	C4	C6	C9	C11

A Tabela B.2 mostra a legenda das regras de seleção indicando os conjuntos de *guidelines* para cada categoria de usuário.

TABELA B.2– LEGENDA - REGRA DE SELEÇÃO PARA USUÁRIOS

DESCRIÇÃO	GUIDELINES	CONJUNTO GUIDELINES
AA	04, 05, 06, 07, 08, 09, 128, 129	C1
CG	04, 05, 06, 07, 128, 132, 18, 19, 20	C2
DA	04, 05, 06, 07, 10, 11, 12, 130	C3
RS	04, 05, 06, 07, 13, 14, 15, 16, 17, 131	C4
TDA	70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 127	C5
TDAH	79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92,	C6
DALTÔNICO	66, 67	C7
DEFICIÊNCIA VISUAL	93, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 126	C8
NECESSIDADES ESPECIAS	93, 94, 95, 96, 97, 98, 99	C9
CRIANÇA	50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 133, 134, 135, 136	C10
IDOSO	22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 46, 47, 48, 49	C11