

Universidade Federal de Santa Catarina  
Programa de Pós-Graduação em  
Engenharia de Produção

**Desenvolvimento de Interfaces de  
Ambientes Interativos para Usuários Novatos  
– o caso de trabalhadores rurais**

Lisandra de Andrade Dias

Dissertação apresentada ao  
Programa de Pós-Graduação em  
Engenharia de Produção da  
Universidade Federal de Santa Catarina  
como requisito parcial para obtenção do  
título de Mestre em  
Engenharia de Produção.

Florianópolis  
2002

Lisandra de Andrade Dias

**Desenvolvimento de Interfaces de  
Ambientes Interativos para Usuários Novatos  
– o caso de trabalhadores rurais.**

Esta dissertação foi julgada para a obtenção do título de  
**Mestre em Engenharia**, especialidade Engenharia de Produção,  
área de concentração **Ergonomia**, e aprovada em sua forma final pelo curso de  
Pós-Graduação da Universidade Federal de Santa Catarina.

Florianópolis, 21 de fevereiro de 2002.

Prof. Ricardo Miranda Barcia, Ph.D  
Coordenador do curso de Pós-Graduação em Engenharia de Produção.

**Banca Examinadora**

---

Profª. Leila Amaral Gontijo, Dra.

**Orientadora**

---

Profª. Alice Theresinha Cybis, PhD.

---

Prof. Ricardo Triska, Dr.

*Dedico esta pesquisa à Lavinia,  
irmã, amiga e companheira sempre,  
à Dulce, mãe e  
a todos os usuários novatos de novas tecnologias.*

### **Agradecimentos a:**

*Dênia Falcão, madrinha neste novo caminho,  
Leila Amaral Gontijo, orientadora e amiga,  
Leandra Ulbricht, amiga e contribuidora,  
Ben Shneiderman e Clorisval Pereira Jr.,  
pela atenção e por indicações bibliográficas,  
Wade M. Miyagi, pela amizade e trocas de experiências mesmo a distância,  
Zélia Goulart, pelo apoio e atenção,  
PPGEP e Universidade Federal de Santa Catarina, pela oportunidade concedida,  
CNPQ e Capes, pelo apoio de recursos para a pesquisa,  
JICA, Japan International Cooperation Agency, pela oportunidade de aprendizado,  
de pesquisa e interação com outros pesquisadores.  
A todos que direta ou indiretamente contribuíram  
para a realização desta pesquisa.*

*A única certeza estável é a mudança.*  
*Buda*

## SUMÁRIO

---

Lista de Figuras e Tabelas .....	x
Resumo .....	xi
Abstract .....	xii
1. INTRODUÇÃO GERAL .....	13
1.1. Apresentação da Problemática: .....	13
1.2. Origem do Trabalho .....	16
1.3. Objetivos .....	17
1.3.1. Objetivo Geral .....	17
1.3.2. Objetivos Específicos .....	17
1.4. Justificativa .....	17
1.5. Hipóteses .....	18
1.5.1. Hipótese Geral .....	18
1.5.2. Hipóteses Secundárias .....	18
1.6. Delimitação do Trabalho .....	18
1.7. Métodos e Técnicas .....	19
1. 8. Estrutura da Dissertação .....	20
2. DESIGN, ERGONOMIA DE INTERFACES E COGNITIVA, USABILIDADE .....	21
2.1. Introdução .....	21
2.2. Design de Interfaces .....	21
2.3. Ergonomia de Interfaces .....	24
2.3.1. Condução .....	24
2.3.1.1. Presteza .....	24
2.3.1.2. Feedback Imediato .....	25
2.3.2. Legibilidade .....	25
2.3.3. Agrupamento/Distinção de Itens .....	25
2.3.4.1. Agrupamento/Distinção por Localização .....	26
2.3.4.2. Agrupamento/Distinção por Formato .....	26
2.3.2. A Carga de Trabalho .....	26
2.3.2.1. Brevidade .....	26
2.3.2.2. Densidade Informacional .....	27
2.3.3. O Controle Explícito .....	27
2.3.3.1. Ações Explícitas do Usuário .....	27
2.3.3.2. Controle do Usuário .....	28
2.3.4. Adaptabilidade .....	28
2.3.4.1. Flexibilidade .....	28
2.3.4.2. Consideração da Experiência do Usuário .....	29
2.3.5. A Gestão de Erros .....	29

2.3.5.1. Proteção Contra os Erros .....	29
2.3.5.2. Qualidade das Mensagens de Erro .....	29
2.3.5.3. Correção dos Erros .....	30
2.3.6. A Homogeneidade/Coerência .....	30
2.3.7. Significado dos Códigos e Denominações .....	30
2.3.8. Compatibilidade .....	31
2.4. Ergonomia Cognitiva .....	31
2.4.1. Aprendizado em Ambientes Interativos .....	33
2.5. Usabilidade .....	35
2.6. A Composição da Interface de um Ambiente Interativo .....	36
2.7. Elementos Básicos para Criação de uma Inteface para Usuários Novatos .....	36
2.7.1. Navegabilidade .....	36
2.7.2. O uso de Links .....	37
2.7.3. FAQ's – Perguntas Mais Freqüentes (Frequently Asked Question) .....	37
2.7.4. Mecanismos de Busca .....	38
2.7.5. Elementos Estruturais .....	38
2.7.5.1. Textos .....	38
2.7.5.1.1. Estrutura das Sentenças .....	40
A. Extensão .....	40
B. Sintaxe: .....	40
C. Positividade de Mensagens .....	40
D. Parágrafos .....	41
E. Estilo de Escrita .....	41
2.7.5.2. Tipografia .....	41
2.7.6. Elementos Visuais .....	42
2.7.6.1. Ícones .....	43
2.7.6.2. Cores .....	44
2.7.7. Elementos Gráficos .....	45
2.7.7.1. Gráficos e Tabelas .....	45
2.8. Hardware e Software .....	46
2.8.1. Hardware .....	46
2.8.2. Software .....	46
2.9. Conclusão .....	47
3. AVALIAÇÃO ERGONÔMICA DA INTERFACE DO AMBIENTE INTERATIVO EPAGRI .....	48
3. 1. Introdução .....	48
3.2. Análise Ergonômica da Interface do Ambiente Interativo da Epagri .....	49
3.2.1.4.1. Agrupamento/Distinção por Localização .....	52
3.2.1.4.2. Agrupamento/Distinção por Formato .....	53
3.2. A Carga de Trabalho .....	54
3.2.1. Brevidade .....	54
3.2.2. Densidade Informacional .....	54
3.3. O Controle Explícito .....	55

3.3.1. Ações Explícitas do Usuário .....	55
3.3.2. Controle do Usuário .....	55
3.4. Adaptabilidade .....	55
3.4.1. Flexibilidade .....	55
3.4.2. Consideração da Experiência do Usuário .....	56
3.5. A Gestão de Erros .....	56
3.6. A Homogeneidade/Coerência .....	57
3.7. Significado dos Códigos e Denominações .....	58
3.8. Compatibilidade .....	58
3.9. Conclusão .....	59
4. INTERFACE DO AMBIENTE INTERATIVO REDE .....	60
4.1. Introdução .....	60
4.2. Requisitos para Admissão no Curso .....	62
4.3. Estrutura do Questionário .....	62
4.4. Apresentação dos Dados do Questionário Aplicado aos Trabalhadores Rurais .....	62
4.5. Apresentação dos Dados do Questionário Aplicado aos Técnicos .....	64
4.6. Ambiente Interativo REDE .....	64
4.7. Avaliação Ergonômica da Interface do Ambiente Interativo REDE .....	66
4.7.1. Condução .....	67
4.7.1.1. Presteza .....	67
4.7.1.2. Feedback Imediato .....	67
4.7.1.3. Legibilidade .....	67
4.7.1.4. Agrupamento/Distinção de Itens .....	68
4.7.1.4.1. Agrupamento/Distinção por Localização .....	68
4.7.1.4.2. Agrupamento/Distinção por Formato .....	68
4.7.2. A Carga de Trabalho .....	68
4.7.2.1. Brevidade .....	68
4.7.2.2. Densidade Informacional .....	68
4.7.3. O Controle Explícito .....	69
4.7.3.1. Ações Explícitas do Usuário .....	69
4.7.3.2. Controle do Usuário .....	69
4.7.4. Adaptabilidade .....	69
4.7.4.1. Flexibilidade .....	69
4.7.4.2. Consideração da Experiência do Usuário .....	69
4.7.5. A Gestão de Erros .....	70
4.7.5.1. Proteção Contra os Erros .....	70
4.7.5.2. Qualidade das Mensagens de Erro .....	70
4.7.5.3. Correção dos Erros .....	70
4.7.6. A Homogeneidade/Coerência .....	71
4.7.7. Significado dos Códigos e Denominações .....	71
4.7.8. Compatibilidade .....	71
4.8. Conclusão .....	72

5. CONCLUSÃO E RECOMENDAÇÕES PARA FUTUROS TRABALHOS .....	73
5.1. Conclusão .....	73
5.2. Recomendações para Futuros Trabalhos .....	74
BIBLIOGRAFIA .....	75
ANEXOS .....	79
Anexo 1 – Glossário .....	79
Anexo 2 – Questionário Aplicado aos Trabalhadores Rurais .....	82
Anexo 3 – Questionário Aplicado aos Técnicos da Epagri .....	83

## LISTA DE FIGURAS E TABELAS

---

### **Figuras**

Figura 01	
Página Inicial do Ambiente Interativo Epagri .....	49
Figura 02	
Gênero dos Participantes .....	60
Figura 03	
Faixa Etária dos Participantes .....	61
Figura 04	
Grau de Escolaridade dos Participantes .....	61
Figura 05	
Interface do Ambiente Interativo REDE .....	66

### **Tabelas**

Tabela 01	
Número de Pessoas Conectadas à Internet em Dezembro de 2001 .....	13

## RESUMO

---

Este trabalho, no seu enfoque teórico, teve como objetivo compilar dados das áreas de design, ergonomia de interfaces e cognitiva, e usabilidade para o desenvolvimento de interfaces de ambientes interativos com foco primordial em usuários novatos.

No seu enfoque prático, o objetivo foi desenvolver o projeto do ambiente interativo para Diagnóstico e Educação em Ergonomia à Distância (REDE) para acesso através da Internet. O ambiente interativo REDE foi desenvolvido para a formação de uma rede de diagnóstico, à distância, das Distrofias Osteomoleculares Relacionadas ao Trabalho e para a melhoria nas atividades produtivas dos trabalhadores rurais.

O ambiente interativo REDE estará disponível para acesso nos ambientes interativos da Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (Epagri) e do Laboratório de Ergonomia e Projeto do Trabalho (LEPT) da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC).

Para o desenvolvimento do ambiente interativo REDE foi realizada pesquisa para identificação do perfil do usuário, recursos tecnológicos para acesso e interesse pela informação disponível neste ambiente interativo.

A etapa seguinte foi a aplicação dos critérios ergonômicos de Bastien e Scapin (1993) para avaliação do ambiente interativo da Epagri que serviu de referência gráfica para o ambiente interativo REDE. Com o resultado desta avaliação, foi desenvolvido o ambiente interativo REDE de acordo com as recomendações ergonômicas destes autores.

### **Palavras-chave:**

Design de Interfaces – Ergonomia de Interfaces – Ergonomia Cognitiva – Usabilidade – Interfaces – Ambientes Interativos - Usuários Novatos.

## ABSTRACT

---

The aim of the theoretical focus of this work was to compile data from the fields of design, interface, cognitive, and usability ergonomics in order to develop interactive environment interfaces with a primary focus on new users.

The practical goal was to undertake the interactive environment project for Diagnosis and Education in Ergonomics at a Distance (REDE) for Internet access. The REDE interactive environment was developed to form a diagnostics network at a distance, of work-related Musculoskeletal Disorders and to improve the productive activities of rural workers.

The REDE interactive environment will be available for access in the interactive environments of the Agricultural Research and Rural Extension Company of Santa Catarina (Epagri) and at the Ergonomics Laboratory and Work Project (LEPT) of the Federal University at Santa Catarina (UFSC).

In order to develop the REDE interactive environment, a study was conducted to identify the user profile, technological resources for access and interest in the information made available in this interactive environment.

The next step was the application of the Bastien and Scapin (1993) ergonomic criteria to evaluate the Epagri interactive environment, which served as a graphic reference for the REDE interactive environment. As a result of this evaluation, the REDE interactive environment was developed in accord with the ergonomic activities of these authors.

### **Key Words:**

Interface Design - Interface Ergonomics - Cognitive Ergonomics - Usability - Interfaces - Interactive Environments - Novice Users.

# CAPÍTULO I

## INTRODUÇÃO GERAL

---

### 1.1. Apresentação da Problemática:

Durante muito tempo a Internet permaneceu restrita aos mundos acadêmicos e governamentais, especialmente nos EUA, mas com o advento da *Web* na década de 90, a Internet se tornou uma ferramenta de operação simples. O impressionante número de 513,41 milhões de pessoas conectadas no mundo inteiro, atingido em dezembro de 2001, segundo a Telcordia Netsizer (2001), faz da Internet uma ferramenta com alcance para um enorme mercado consumidor. Além do número de pessoas com acesso à Internet, também se percebe seu crescimento exponencial observando o número de *hosts* (computadores conectados à Internet com Endereço IP fixo), que segundo a Telcordia Netsizer (2001) passou de 1.776.000 em julho de 1993 para mais de 122 milhões em dezembro de 2001.

Tabela 01: Número de Pessoas Conectadas à Internet em Dezembro de 2001.

Canadá e EUA	180,68 milhões
Europa	154,63 milhões
Oceania e Ásia	143,99 milhões
América Latina	25,33 milhões
Oriente Médio	4,65 milhões
África	4,15 milhões
<b>Total Mundial</b>	<b>513,41 milhões</b>

Fonte: NUA Surveys (2001)

De acordo com o National Center for Policy Analysis, dentre as novas tecnologias, a Internet demorou apenas 4 anos para atingir o número de 50 milhões de usuários no mundo; enquanto que, para atingir o mesmo número de usuários, o rádio precisou de 38 anos, o computador de 16 anos, a televisão 13 anos e o celular 9 anos.

Especialistas em novas tecnologias apontam que todo esse crescimento é apenas o início de um processo que modificará sensivelmente a forma como as comunicações e os negócios são realizados no mundo (Negroponte, 1995; Gates, 1999). As várias funcionalidades da Internet ainda estão se sedimentando e algumas como o ensino a distância, treinamento via *Web*, *websites*, provimento de conteúdo, comércio eletrônico, telefonia via Internet, intranets, dentre outros, deverão apresentar um crescimento muito grande nos próximos anos, consolidando uma nova economia nas próximas décadas.

Diariamente um número expressivo de usuários ingressam na Internet em busca de informação, comunicação e comunidades virtuais nesta grande rede (Lévy, 1993). O crescimento exponencial destes números é significativo e precisa ser percebido que caracteriza basicamente o ingresso de novos usuários na Internet. A rede semântica neuronal e de conhecimento humano serviu como metáfora para o desenvolvimento da Internet, a rede de computadores em rede. Esta talvez seja uma das razões do sucesso da Internet, comparativamente com as demais tecnologias.

Segundo Lévy (1998, p. 21):

“Quando uma pessoa, uma coletividade um ato, uma informação se virtualizam, eles se tornam “não-presentes”, desterritorializam. Uma espécie de desengate os separa do espaço físico ou geográfico ordinários e da temporalidade do relógio e do calendário. É verdade que não são totalmente independentes do espaço-tempo de referência, uma vez que devem sempre se inserir em suportes físicos e se atualizar aqui ou alhures, agora ou mais tarde. No entanto, a virtualização lhes fez tomar a tangente. Recortam o espaço-tempo clássico apenas aqui e ali, escapando a seus lugares comuns “realistas”: ubiqüidade simultaneidade distribuição irradiada ou massivamente paralela. A virtualização submete a narrativa clássica a uma prova rude: unidade de tempo sem unidade de lugar (graças às interações em tempo real por redes eletrônicas, às transmissões ao vivo, aos sistemas de telepresença), continuidade de ação apesar de uma duração descontínua (como na comunicação por secretária eletrônica ou por correio eletrônico). A sincronização substitui a unidade de lugar, e a interconexão, a unidade tempo. Mas, novamente nem por isso o virtual é imaginário.”

De acordo com Lévy (2001, p. 79):

“Desde o século XVI, o número de cientistas, universitários e estudantes aumentou de uma maneira astronômica e isso tanto mais rápido quanto mais nos aproximamos do período contemporâneo. Oferecendo a Internet ao mundo, a comunidade científica lhe ofertou a infraestrutura técnica de uma inteligência coletiva que é, sem dúvida, sua mais bela descoberta. Ela transmitiu assim para o resto da humanidade sua melhor invenção, aquela de seu próprio modo de sociabilidade de seu tipo humano e de sua comunicação. Essa inteligência coletiva refinada há séculos é perfeitamente encarnada pelo caráter livre sem fronteiras, interconectado, cooperativo e competitivo da *Web* e das comunidades virtuais.”

Ao interagirem com as interfaces de ambientes interativos, os usuários dividem-se basicamente em três grupos principais: novatos, intermediários e experientes. Segundo Cooper (1995), na sua análise do sistema operacional Windows 95, ele caracteriza os diferentes usuários por grupos de acordo com os seus questionamentos durante a interação

com a interface. A classificação dos usuários proposta por Cooper (1995):

- usuário novato: O que este programa faz?, Qual é o escopo deste programa?, Onde eu inicio? e Como eu imprimo?
- usuário intermediário: Quais são as novas funções nesta versão atualizada?, Eu esqueci como importar., O que este comando faz?, Errei! Como eu desfazo?, Como eu encontro a função X? Qual comando eu usei para a função X? e Lembre-me o que isto faz.
- usuários experientes: Como eu automatizo isto? Quais são os atalhos para este comando? Pode isto ser mudado? O que é perigoso? Há uma tecla equivalente no teclado? e Como eu otimizoo isto?

Para Shneiderman (1998, p. 68) o grupo de usuários novatos distingue-se em duas modalidades:

“Os verdadeiros usuários novatos possuem pouco conhecimento da tarefa ou da interface. Ao contrário, os usuários iniciantes são profissionais que tem conhecimento da tarefa, mas possuem conhecimento superficial da interface. Ambos os grupos de usuários podem chegar com ansiedade sobre o uso de computadores que inibe o aprendizado. Superar estas limitações é um desafio para os designers de interface incluindo boxes de diálogo e ajuda on line. Restringir o vocabulário a um pequeno número familiar, consistentes denominações é essencial para iniciar o desenvolvimento do conhecimento do usuário. O número de ações deve ser reduzido também, então os usuários novatos e os usuários iniciantes poderão realizar simples tarefas com sucesso e assim reduzir ansiedade construir confiança e ganhar positivo reforço. Respostas informativas sobre a realização de cada tarefa é proveitoso e construtivo; mensagens explícitas sobre erros devem ser fornecidas quando os usuários cometem erros. Meticulosos manuais e tutoriais on line passo-a-passo podem ser eficientes.”

Estas definições tornam explícitas as características de cada grupo de usuários e de acordo com a arquitetura cognitiva, ou seja, a descrição dos diferentes elementos que constituem o sistema cognitivo e suas relações, proposta por J. F. Richard (1990) é possível identificar que:

- os usuários novatos com sua demanda primordial de tomar conhecimento da interface de funções e comandos o reconhece como um usuário em resolução de problema com elaboração de procedimentos;
- os usuários intermediários reconhecem a interface porém têm a utilização das funções e comandos como uma atividade de execução não automatizada;

- os usuários experientes possuem o conhecimento da utilização da interface das funções e comandos como uma atividade de execução automatizada.

Ainda, de acordo com J. F. Richard (1990, p. 14):

“As decisões de ação constituem as produções do sistema cognitivo (suas saídas em termos de descrição sistemática). Sua elaboração corresponde a três tipos de tarefas para o sistema cognitivo:

- tarefas de resolução de problemas, isto é, situações de elaboração de procedimentos nos quais esta elaboração depende da representação da situação;
- tarefas de execução não automatizadas correspondendo a situações para as quais existem procedimentos gerais na memória mas devem ser adaptados ao caso particular;
- tarefas de execução automatizadas, que consistem na utilização de procedimentos específicos.

Estas três tarefas correspondem a níveis de elaboração de decisões e se diferenciam pelo papel mais ou menos importante que os conhecimentos estocados na memória atuam nesta elaboração.”

Com isto, dos conceitos apresentados pode-se afirmar que usuários novatos tomam conhecimento da interface, das funções e comandos, como um usuário em resolução de problema com elaboração de procedimentos, nos quais esta elaboração depende da representação da situação. Logo, a interface mais condutiva facilitará o aprendizado proporcionando uma eficiente representação da situação por parte do usuário mostrando como interagir com estes ambientes interativos.

Interfaces condutivas devem garantir, principalmente, aos usuários fácil aprendizado dos ambientes interativos, a possibilidade de atingir com eficiência seus objetivos, facilidade para memorização da interface, possibilidade de reduzir a incidência de erros no uso da interface. De acordo com estas qualidades, poderiam os conhecimentos de design, ergonomia de interfaces e cognitiva, e usabilidade associados proporcionar uma melhoria no desenvolvimento de interfaces de ambientes interativos com foco principal em usuários novatos?

## **1.2. Origem do Trabalho**

A possibilidade de comunidade virtual e de educação via Internet tem servido para a concepção de projetos de interação colaborativa e informação como o projeto em desenvolvimento pela Agriculture Science University na Suécia sobre métodos e pré diagnóstico de LER/DORT para trabalhadores rurais daquele país.

Em parceria com a Agriculture Science University o Laboratório de Ergonomia e Projeto do Trabalho (LEPT) da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) está implementando o projeto para Diagnóstico e Educação em Ergonomia à Distância (REDE)

para acesso através da Internet. O ambiente interativo REDE foi desenvolvido para a formação de uma rede de diagnóstico à distância das Distrofias Osteomoleculares Relacionadas ao Trabalho e para a melhoria nas atividades produtivas dos Trabalhadores Rurais.

A demanda desta pesquisa foi de desenvolver uma interface condutiva para o ambiente interativo REDE com foco nos usuários novatos, trabalhadores rurais, de acordo com os conhecimentos de design, ergonomia de interfaces e cognitiva, e usabilidade.

### **1.3. Objetivos**

#### **1.3.1. Objetivo Geral**

Empregar os conhecimentos de design, ergonomia de interfaces e cognitiva, e usabilidade na melhoria do desenvolvimento de interfaces de ambientes interativos com foco principal em usuários novatos.

Pretende-se também, a partir das orientações conceituais desenvolver o projeto prático da interface do ambiente REDE, uma rede de diagnóstico à distância das Distrofias Osteomoleculares Relacionadas ao Trabalho e para a melhoria nas atividades produtivas dos Trabalhadores Rurais.

#### **1.3.2. Objetivos Específicos**

Os objetivos específicos estabelecidos para cumprir os objetivos gerais desta pesquisa são:

- verificar a qualidade ergonômica da interface do ambiente interativo da Epagri, já existente, de acordo com os critérios ergonômicos de Scapin e Bastien (1993);
- conceber a interface do ambiente interativo REDE a partir dos critérios ergonômicos de Scapin e Bastien (1993) e das orientações conceituais compiladas com foco principal em usuários novatos.

### **1.4. Justificativa**

O crescente número de ingresso de usuários à Internet reconhece esta tecnologia como um forte canal de informação e de agregação de pessoas. Acredita-se que inicialmente estas pessoas caracterizam-se como novos usuários desta tecnologia e interagem com hardware, software e com as interfaces dos ambientes interativos. Esta interação será sempre mais eficiente e satisfatória para o usuário se a interface for condutiva.

Esta interação é dificultada por diversas razões que variam de sua inexperiência com a tecnologia até a complexidade e empirismo de como são desenvolvidas as interfaces dos ambientes interativos. O desenvolvimento de interfaces de ambientes interativos, atualmente, continua sendo realizado em grandes proporções por profissionais da área de informática. Estes profissionais possuem o conhecimento de desenvolvimento de sistemas, bancos de dados e linguagens, porém na maioria das vezes, desconhecem os princípios básicos de design, critérios ergonômicos e testes de usabilidade.

De ordem teórica, a relevância desta pesquisa se dá, principalmente, pela compilação de dados sobre design, ergonomia de interfaces e cognitiva e avaliações de usabilidade, baseando-se em autores consagrados e novos autores, para o desenvolvimento de interfaces de ambientes interativos com foco principal em usuários novatos considerando a carência de informações sobre esta temática.

De ordem prática, a importância desta pesquisa está no desenvolvimento do projeto prático da interface do ambiente REDE, uma rede de diagnóstico à distância das Distrofias Osteomoleculares Relacionadas ao Trabalho e para a melhoria nas atividades produtivas dos Trabalhadores Rurais de acordo com os conhecimentos de design, ergonomia de interfaces e cognitiva e avaliações de usabilidade compilados.

## **1.5. Hipóteses**

### **1.5.1. Hipótese Geral**

Os conhecimentos de design, ergonomia de interfaces e cognitiva e usabilidade podem melhor estruturar e auxiliar no desenvolvimento de interfaces de ambientes interativos, principalmente, com foco em usuários novatos.

### **1.5.2. Hipóteses Secundárias**

Pressupõe-se que os conhecimentos de design, ergonomia de interfaces e cognitiva e usabilidade estão intrinsecamente relacionados fundamentando-se entre si e, que são complementares para o desenvolvimento de interfaces de ambientes interativos.

## **1.6. Delimitação do Trabalho**

Esta pesquisa foi desenvolvida obedecendo as seguintes delimitações:

- o projeto prático do ambiente interativo REDE disponibiliza apenas as recomendações ergonômicas para atividade de ordenha leiteira dos trabalhadores rurais porém tem como ideal expandir-se às demais atividades produtivas;

- este trabalho não pretende discorrer sobre as recomendações ergonômicas às atividades produtivas dos trabalhadores rurais.

As delimitações desta pesquisa geraram as seguintes limitações:

- a avaliação ergonômica da interface do ambiente interativo da Epagri se deu através de *check list* não tendo sido aplicadas verificações com usuários;
- apesar de autores de usabilidade e IHC afirmarem a importância da avaliação de usabilidade de interfaces ser realizada por mais de 1 (um) especialista, considera-se que neste estudo o resultado da avaliação do ambiente interativo Epagri serviu como base conceitual para a concepção do ambiente interativo REDE.

### **1.7. Métodos e Técnicas**

Este trabalho foi desenvolvido em quatro etapas:

- Na primeira etapa realizou-se a revisão bibliográfica com o objetivo de construir um marco conceitual focalizando a problemática abordada. O levantamento do material necessário à pesquisa baseou-se em fontes primárias propiciando o aprofundamento da temática. A pesquisa documental fundamentou-se em livros, pesquisas (teses e dissertações), bases de dados eletrônicas, *papers*, *journals*, para estar em contato direto com as informações brasileiras e internacionais mais atualizadas que enfocassem resultados de avaliações e validações de interfaces de ambientes interativos.
- A segunda etapa constitui-se da definição dos usuários e de suas características. Os perfis foram identificados através de entrevistas não estruturadas com uma abordagem qualitativa, onde foram entrevistados 33 (trinta e três) trabalhadores rurais e 6 (seis) técnicos agrícolas da Epagri provenientes dos escritórios das cidades de Angelina, Leoberto Leal e Major Gercino. Todos os entrevistados eram participantes da primeira etapa do curso de Gado Leiteiro ministrado pela Epagri na regional de Florianópolis. As três cidades fazem parte da macroregião da Grande Florianópolis e da microregional de Tijucas e estes trabalhadores fornecem seus produtos para as empresas Laticínios Holandês e Frangos Macedo.

Durante a realização da pesquisa com os trabalhadores rurais foi constatada a falta de infraestrutura tecnológica para o acesso ao ambiente interativo REDE, porém foi reconhecida a possibilidade e a intenção dos técnicos das regionais da Epagri em serem a interface dos trabalhadores rurais na busca da informação no ambiente interativo REDE. Com este novo dado foi realizada a pesquisa junto aos técnicos das regionais da Epagri para que fosse definido o perfil e a experiência dos usuá-

os no acesso à Internet.

- A terceira etapa deste trabalho constitui-se da avaliação da interface do ambiente interativo da EPAGRI de acordo com os critérios ergonômicos de IHC de Bastien e Scapin (1993). O resultado desta avaliação constatou pontos críticos na interface do ambiente interativo da Epagri e com estes dados foi possível conceber a interface do ambiente interativo REDE com semelhantes características gráficas, porém com correções ergonômicas.

- A quarta etapa apresenta o projeto prático da interface do ambiente interativo REDE para Diagnóstico e Educação em Ergonomia a Distância com informações sobre a atividade produtiva de ordenha leiteira e como o agricultor rural pode prevenir-se de DORT/LER durante a prática da ordenha. Estas informações serão disponibilizadas no ambiente interativo REDE e os seus usuários serão os técnicos da Epagri e os trabalhadores rurais que trabalham com gado leiteiro no estado de Santa Catarina.

O ambiente interativo REDE estará disponível no *website* do Laboratório de Ergonomia e Projeto do Trabalho (LEPT) da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) e também ficará hospedado no servidor da Epagri como uma seção do ambiente interativo da Epagri.

## **1. 8. Estrutura da Dissertação**

A estrutura desta dissertação está dividida em cinco capítulos:

- Capítulo I: dedica-se à apresentação do problema, objetivos, justificativa, hipóteses, delimitação do trabalho, métodos e técnicas que geraram o trabalho.

- Capítulo II: neste capítulo encontra-se a revisão bibliográfica a respeito dos conhecimentos das áreas de design, ergonomia de interfaces e cognitiva e usabilidade para o desenvolvimento de ambientes interativos com foco em usuários novatos.

- Capítulo III: apresenta a avaliação da interface do ambiente interativo da Epagri de acordo com os critérios ergonômicos de Bastien e Scapin (1993). De acordo com estes resultados e encontrados os pontos críticos foi proposto uma correção ergonômica que originou a concepção da interface do ambiente interativo REDE.

- Capítulo IV: descreve o resultado da pesquisa sobre os usuários do ambiente interativo REDE e a avaliação ergonômica deste ambiente.

- Capítulo V: dedica-se à conclusão e recomendações para trabalhos futuros.

## CAPÍTULO II

### DESIGN, ERGONOMIA DE INTERFACES E COGNITIVA, USABILIDADE

---

#### 2.1. Introdução

Neste capítulo estão compilados os conhecimentos das áreas de design, ergonomia de interfaces e cognitiva e usabilidade como fundamentação teórica para a concepção e o desenvolvimento de ambientes interativos.

Entende-se como ambientes interativos todos ambientes como *websites*, ambientes de ensino a distância e outros que proporcionam ou garantem aos usuários a possibilidade de interagir com o ambiente através de seus elementos estruturais.

Em concordância com Lévy (1993, p. 36):

“... princípios básicos da interação amigável:

- a representação figurada, diagramática ou icônica das estruturas de informação e dos comandos (por oposição a representações codificadas ou abstratas);
- o uso do *mouse* que permite ao usuário agir sobre o que ocorre na tela de forma intuitiva, sensoriomotora e não através do envio de uma seqüência de caracteres alfanuméricos;
- os *menus* que mostram constantemente ao usuário as operações que ele pode realizar;
- a tela gráfica de alta resolução.”

#### 2.2. Design de Interfaces

O designer alemão, Gui Bonsiepe apresenta a seguinte definição de interface (1997, p. 144): “...a interface permite que se revele o potencial instrumental tanto de artefatos materiais quanto de artefatos comunicativos” e declara a importância de sua consistência para o aprendizado (p.47): “... interfaces consistentes são mais fáceis de aprender e usar.”

Segundo Bonsiepe (1997, p.147):

“Se as possibilidades abertas pela informática serão ou não utilizadas, isso dependerá em grande parte da qualidade da interface. A interface é um meio:

- que pode frustrar e irritar
- que pode facilitar ou dificultar a aprendizagem
- que pode ser divertida ou chata
- que pode revelar relações entre informações ou deixá-las confusas
- que pode abrir ou excluir possibilidades de ação efetiva-

instrumental ou comunicativa.”

O autor ainda fundamenta as contribuições do design na concepção de interfaces (1997, p.49):

- “Observar, analisar e interpretar os processos de trabalho;
- Formular a funcionalidade de uso;
- Inventar uma “metáfora” para interfaces;
- Organizar os comandos;
- Definir a seqüência de ação (roteiro);
- Design dos componentes gráficos;
- Estruturar o espaço de ação;
- Design das transições entre telas;
- Design das paletas;
- Design dos modelos;
- Design da documentação;
- Design de tutoriais.”

Segundo Alan Cooper (1995), desenvolvedor da linguagem Visual Basic, o design da interface de um ambiente interativo começa com a estruturação do conteúdo e a definição do perfil dos usuários. Ele propõe a caracterização do perfil dos usuários através das premissas:

- Quem a usará?
- Como ela se parecerá?
- Como se comunicará com o usuário?
- Como a interface será usada?
- Qual a freqüência de uso?
- Por quanto tempo?
- Como estarão integradas as informações?
- É fácil de ser aprendida a utilização?

O ambiente interativo deve ser desenvolvido considerando-se a experiência de seu usuário. Ambientes interativos flexíveis com estrutura não linear de design são ideais para usuários experientes, pois é muito difícil determinar exatamente os tópicos que atrairão a sua atenção e em que hierarquia. Os usuários experientes têm como característica o alto nível de exigência e por isso, perdem facilmente o interesse e distraem-se. Para atrair-lhes a atenção é necessário estímulo freqüente através de gráficos e ilustrações interessantes (Cooper, 1995).

Para uma máxima funcionalidade e legibilidade o ambiente interativo deve ser construído com unidades modulares que possibilitem a consistência de um padrão visual, ou seja, com o mesmo *layout*, estilo de gráficos, convenção editorial e organização

hierárquica nas interfaces (Cooper, 1995).

De acordo com Jeffrey Veen (2001), designer de ambientes como HotWired e Lycos, a interface de um ambiente interativo consistente baseia-se no tripé: apresentação, estrutura e interatividade. A colaboração de um adequado design com o conteúdo editorial através de uma interface funcional constituem uma sólida base. O autor representa o tripé com as equipes e suas funcionalidades, no qual os designers são responsáveis pela apresentação e utilizam-se das imagens para comunicar através do visual; os engenheiros da programação administram através dos códigos os comportamentos do sistema e, os arquitetos da informação através das palavras estruturam o conteúdo informativo do ambiente interativo.

A arquitetura da informação bem planejada forma a hierarquia de dados e guia os usuários para desfrutarem da informação desejada. Os arquitetos da informação modelam os dados, transformando o complexo em simples; criam a estrutura ou o mapa da informação garantindo ao usuário encontrar o caminho para a informação (Veen, 2001).

Segundo Richard Saul Wurman (*apud* Radhfahrer, 2000), no seu livro *Information Architects*, determina como cinco as formas de organizar a informação, sintetizadas pela sigla LATCH – Local (mapas), Alfabeto, Tempo (principalmente para museus e ambientes interativos com destaque na linha do tempo), Categoria e Hierarquia. O processo de arquitetura da informação é estruturado envolvendo as etapas: identificação do problema, classificação de suas particularidades, levantamento de dados, aglutinação de temas relevantes, estudos de navegabilidade e pontos de interatividade.

A apresentação da informação requer a intervenção do design, pois precisa ser mediada através de uma interface que só assim, será percebida e assimilada. Segundo Wurman (*apud* Veen, 2001), o domínio da arquitetura da informação está diretamente relacionado ao domínio da educação e do aprendizado; o aprendizado e o design do aprendizado podem vir a ser o maior negócio no próximo século (Veen, 2001).

Os engenheiros da programação administram o comportamento dos sistemas através dos códigos e linguagens. Transformando em real todo o planejamento e o conhecimento das áreas de design e da arquitetura da informação (Veen, 2001).

O tripé apresentação, estrutura e interatividade desenvolvido por profissionais do design, da programação, da ergonomia de interfaces e por arquitetos da informação, proporcionará um eficiente ambiente interativo quando oferecer uma interface transparente, consistente, simples e sem dificuldades para o usuário atingir com facilidade e clareza os seus objetivos na utilização da interface de ambientes interativos.

## **2.3. Ergonomia de Interfaces**

Em alguns laboratórios de avaliação de usabilidade, como o Laboratório de Utilizabilidade (LabUtil) da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), são aplicados os critérios ergonômicos para avaliação de IHC que consiste em um dos métodos de avaliação da ergonomia de interfaces.

Em 1993, os pesquisadores Scapin e Bastien do INRIA (Institut National de Recherche en Informatique et en Automatique da França) propuseram critérios para identificar e classificar as qualidades e problemas ergonômicos de interfaces. A seguir, descreve-se os critérios e sub-critérios desenvolvidos por Scapin e Bastien que serão utilizados para a análise da interface do ambiente interativo do projeto prático:

### **2.3.1. Condução**

A interface ergonômica deve orientar, informar e conduzir o usuário através de mensagens, alarmes, rótulos, etc. possibilitando:

- a localização do usuário, ou seja, que saiba, a qualquer hora, onde se encontra, numa seqüência de interações ou na execução de uma tarefa;
- o conhecimento das ações permitidas, bem como suas conseqüências;
- a obtenção de informações suplementares (eventualmente por demanda).

A interface prestativa proporciona aprendizado rápido e de fácil utilização, permitindo que o usuário melhore seu desempenho e diminua o número de erros na sua operação. Esta qualidade pode ser analisada a partir de duas dimensões:

#### **2.3.1.1. Presteza**

A presteza diz respeito às informações que permitem ao usuário identificar o estado ou contexto no qual se encontra, bem como as ferramentas de ajuda e o modo de acesso, incluindo todos os mecanismos ou meios que lhe permitam conhecer as alternativas, em termos de ações, conforme o estado ou contexto no qual ele se encontra. Esta qualidade elementar engloba os meios utilizados para levar o usuário a realizar determinadas ações.

A interface prestativa guia o usuário e o poupa do aprendizado de uma série de comandos, permitindo-lhe saber o modo ou o estado e onde se encontra no diálogo, bem como o que fez para se encontrar nessa situação. Uma boa presteza facilita a navegação na interface e diminui a ocorrência de erros.

### **2.3.1.2. Feedback Imediato**

*Feedback* imediato diz respeito às respostas do sistema às ações do usuário. Estas entradas podem ir do simples pressionar de uma tecla até uma lista de comandos. As respostas do computador devem ser fornecidas, de forma rápida, com um tempo de resposta apropriado e consistente para cada tipo de transação. Uma resposta rápida deve ser fornecida com informação sobre a transação solicitada e seu resultado.

A qualidade e rapidez do *feedback* são dois fatores importantes para o estabelecimento da satisfação e confiança do usuário, assim como para o entendimento do diálogo, e possibilitam que o usuário tenha um melhor entendimento do funcionamento do sistema.

A ausência de *feedback* ou sua demora podem ser desconcertantes para o usuário. Os usuários podem suspeitar de uma falha no sistema, e podem tomar atitudes prejudiciais para os processos em andamento.

### **2.3.2. Legibilidade**

Legibilidade diz respeito às características lexicais das informações apresentadas na tela, que possam dificultar ou facilitar a leitura da informação (brilho do caracter, contraste letra/fundo, tamanho da fonte, espaçamento entre palavras, espaçamento entre linhas, espaçamento de parágrafos, comprimento da linha, etc.). A performance melhora quando a apresentação da informação leva em conta as características cognitivas e perceptivas dos usuários. Uma boa legibilidade facilita a leitura da informação apresentada.

### **2.3.3. Agrupamento/Distinção de Itens**

A compreensão de uma tela pelo usuário depende da ordenação, do posicionamento e da distinção dos objetos (imagens, textos, comandos, etc.) que são apresentados. Os usuários detectarão os diferentes itens ou grupos de itens e aprenderão suas relações mais facilmente se por um lado, eles forem apresentados de maneira organizada (e.g., ordem alfabética, frequência de uso, etc.). E por outro lado, se os itens ou grupos de itens forem apresentados em formatos ou codificados de maneira a indicar suas similaridades ou diferenças. Além disso, a aprendizagem e a recuperação de itens ou de grupos de itens será melhorada.

Esta qualidade diz respeito à organização visual dos itens de informação, relacionados uns com os outros, levando em conta a topologia (localização) e algumas características gráficas (formato) para indicar as relações entre os vários itens mostrados, apontando se pertencem ou não, a uma dada categoria ou indicando diferenças entre as

categorias. Esta qualidade também diz respeito à organização dos itens de uma categoria. O critério agrupamento/distinção de itens está subdividido em dois sub-critérios:

#### **2.3.4.1. Agrupamento/Distinção por Localização**

Esta qualidade diz respeito ao posicionamento relativo dos itens, estabelecido para indicar se eles pertencem ou não a uma dada categoria, ou ainda, para indicar diferenças entre categorias e o posicionamento relativo dos itens dentro de uma categoria.

#### **2.3.4.2. Agrupamento/Distinção por Formato**

Será mais fácil para o usuário perceber relacionamento(s) entre itens ou categorias de itens se diferentes formatos ou diferentes códigos ilustrarem suas similaridades ou diferenças. Tais relacionamentos serão mais fáceis de aprender e de memorizar.

A qualidade de agrupamento/distinção por formato diz respeito mais especificamente às características gráficas (formato, cor, etc.) que indicam se os itens pertencem ou não a uma dada categoria, ou que indicam distinções entre categorias diferentes, ou ainda, distinções entre itens de uma dada categoria.

### **2.3.2. A Carga de Trabalho**

Quanto maior for a carga de trabalho cognitivo para o usuário, maior será a probabilidade de cometer erros, além disso, quanto menos o usuário for distraído por informação desnecessária, mais será capaz de desempenhar eficientemente suas tarefas pois quanto menos ações, mais rápidas serão as interações.

O critério Carga de Trabalho diz respeito a todos elementos da interface que têm um papel importante na redução da carga cognitiva e perceptiva do usuário e no aumento da eficiência do diálogo. O critério Carga de Trabalho está subdividido em dois critérios:

#### **2.3.2.1. Brevidade**

A capacidade da memória de curto termo é limitada. Conseqüentemente, quanto menos entradas, menor a probabilidade de cometer erros. Além disso, quanto mais sucintos forem os itens, menor será o tempo de leitura e quanto mais numerosas e complexas forem as ações necessárias para se chegar a uma meta, maior será a carga de trabalho e a probabilidade de ocorrência de erros.

A interface Breve respeita a capacidade de trabalho perceptivo e cognitivo do usuário, tanto para entradas e saídas individuais, quanto para conjuntos de entradas (i.e.,

conjuntos de ações necessárias para se alcançar uma meta). Brevidade corresponde ao objetivo de limitar a carga de trabalho de leitura e entradas e o número de passos. O critério Brevidade se divide em duas qualidades:

**a. concisão:** diz respeito à carga perceptiva e cognitiva de saídas e entradas individuais.

**b. ações mínimas:** quanto mais numerosas e complexas forem as ações necessárias para se chegar a uma meta, maior será a carga de trabalho e a probabilidade de ocorrência de erros.

A qualidade Ações Mínimas diz respeito à carga de trabalho em relação ao número de ações necessárias à realização de uma tarefa. Trata-se de limitar, tanto quanto possível, o número de passos pelos quais o usuário deve passar.

### **2.3.2.2. Densidade Informacional**

A carga de memorização do usuário deve ser minimizada. Os usuários não devem ter que memorizar listas de dados ou procedimentos complicados. Eles não devem, também, precisar executar tarefas cognitivas complexas quando estas não estão relacionadas com a tarefa em questão.

Na maioria das tarefas, a performance dos usuários é diminuída quando a densidade da informação é muito alta ou muito baixa, nestes casos, a ocorrência de erros é mais provável. Itens que não estão relacionados à tarefa devem ser removidos.

A qualidade Densidade Informacional diz respeito à carga de trabalho do usuário, de um ponto de vista perceptivo e cognitivo, com relação ao conjunto total de itens de informação apresentados aos usuários e não a cada elemento ou item individual.

### **2.3.3. O Controle Explícito**

Com um sistema obediente o usuário tem o controle explícito sobre o ambiente. Quando os usuários definem explicitamente suas entradas e quando estas entradas estão sob controle, os erros e as ambigüidades são limitados. Além disso, o sistema será melhor aceito pelos usuários se eles tiverem controle sobre o diálogo. O sistema obediente se define em dois sub-critérios:

#### **2.3.3.1. Ações Explícitas do Usuário**

O critério Ações Explícitas do Usuário se refere às relações entre o processamento pelo computador e as ações do usuário. Esta relação deve ser explícita, isto é, o compu-

tador deve processar somente aquelas ações solicitadas pelo usuário e apenas quando solicitadas a fazê-lo.

Quando o processamento do sistema resulta de ações explícitas dos usuários, estes aprendem e entendem melhor o funcionamento da aplicação e menos erros são observados.

### **2.3.3.2. Controle do Usuário**

Refere-se ao fato de que os usuários deveriam estar sempre no controle do processamento do sistema (como interromper, cancelar, suspender e continuar). Cada ação possível do usuário deve ser antecipada e opções apropriadas devem ser oferecidas.

O controle sobre as interações favorece a aprendizagem e assim diminui a probabilidade de erros. Como consequência, o ambiente interativo se torna mais previsível.

### **2.3.4. Adaptabilidade**

Esta qualidade diz respeito à sua capacidade de reagir conforme o contexto, conforme as necessidades e preferências do usuário.

Uma interface não pode atender ao mesmo tempo a todos os seus usuários em potencial. Para que não tenha efeitos negativos sobre o usuário, a interface deve conforme o contexto se adaptar a ele. Por outro lado, quanto mais variadas são as maneiras de realizar uma tarefa, maiores são as chances do usuário de escolher e dominar uma delas no curso de seu aprendizado. Deve-se portanto fornecer ao usuário procedimentos, opções, comandos diferentes permitindo alcançar um mesmo objetivo. Dois subcritérios participam da adaptabilidade:

#### **2.3.4.1. Flexibilidade**

A flexibilidade se refere aos meios colocados à disposição do usuário que permite personalizar a interface a fim de levar em conta as exigências da tarefa, de suas estratégias ou seus hábitos de trabalho. Corresponde também ao número de diferentes maneiras à disposição do usuário para alcançar um certo objetivo, e portanto, da capacidade da interface se adaptar às variadas ações do usuário.

Quanto mais formas de efetuar uma tarefa existirem, maiores serão as chances de que o usuário possa escolher e dominar uma delas no curso de sua aprendizagem.

#### **2.3.4.2. Consideração da Experiência do Usuário**

Esta qualidade diz respeito aos meios implementados que permitem que o sistema respeite o nível de experiência do usuário. O grau de experiência dos usuários pode variar, pois podem se tornar especialistas, devido a utilização continuada, bem como menos especialistas depois de longos períodos de não utilização. A interface deve também ser concebida para lidar com as variações dos níveis de experiência. Usuários experientes não têm as mesmas necessidades informativas que novatos.

Todos os comandos ou opções não precisam ser visíveis o tempo todo. Os diálogos de iniciativa de sistemas entediam e diminuem o rendimento do usuário experiente. Os atalhos, ao contrário, podem permitir rápido acesso as funções do sistema. Pode-se fornecer aos usuários novatos diálogos bem conduzidos, ou mesmo passo à passo. Portanto, meios diferenciados devem ser previstos para lidar com diferenças de experiência, permitindo que o usuário delegue ou se aproprie da iniciativa do diálogo.

#### **2.3.5. A Gestão de Erros**

A gestão de erros diz respeito a todos os mecanismos que permitem evitar ou reduzir a ocorrência de erros e que favoreçam sua correção quando ocorrerem. São considerados erros: entrada de dados incorretas, entradas com formatos inadequados, entradas de comandos com sintaxes incorretas, etc.

As interrupções provocadas pelos erros tem conseqüências negativas sobre a atividade do usuário. Geralmente elas prolongam as transações e perturbam o planejamento. Quanto menor a possibilidade de erros e menos interrupções melhor é o desempenho. Três sub-critérios constituem a manutenção dos erros:

##### **2.3.5.1. Proteção Contra os Erros**

A proteção contra os erros diz respeito aos mecanismos empregados para detectar e prevenir os erros de entradas de dados ou comandos, ou possíveis ações de conseqüências desastrosas e/ou não recuperáveis.

É preferível detectar os erros no momento da digitação do que no momento da validação. Isto pode evitar perturbações no planejamento da tarefa.

##### **2.3.5.2. Qualidade das Mensagens de Erro**

A qualidade das mensagens refere-se à pertinência, à legibilidade e à exatidão da informação dada ao usuário sobre a natureza do erro cometido (sintaxe formato, etc.), e sobre as ações a executar para corrigí-lo.

A qualidade das mensagens favorece o aprendizado do sistema indicando ao usuário a razão ou a natureza do erro cometido, o que ele fez de errado, o que ele deveria ter feito e o que ele deve fazer.

#### **2.3.5.3. Correção dos Erros**

O critério correção dos erros diz respeito aos meios colocados a disposição do usuário com o objetivo de permitir a correção de seus erros. Os erros são bem menos perturbadores quando eles são fáceis de corrigir.

#### **2.3.6. A Homogeneidade/Coerência**

Este critério refere-se à forma na qual as escolhas na concepção da interface (códigos, denominações, formatos, procedimentos, etc.) são conservadas idênticas em contextos idênticos e diferentes para contextos diferentes.

Os procedimentos, rótulos, comandos e etc. são melhor reconhecidos, localizados e utilizados quando seu formato, localização ou sintaxe são estáveis de uma tela para outra, de uma seção para outra. Nestas condições o sistema é mais previsível e o aprendizado mais generalizável e os erros são diminuídos. É necessário escolher opções similares de códigos, procedimentos, denominações para contextos idênticos e utilizar os mesmos meios para obter os mesmos resultados. É conveniente padronizar tanto quanto possível todos os objetos quanto ao seu formato e sua denominação e padronizar a sintaxe dos procedimentos. A falta de homogeneidade nos menus por exemplo, pode aumentar consideravelmente os tempos de procura. A falta de homogeneidade é também uma razão importante da recusa na utilização.

#### **2.3.7. Significado dos Códigos e Denominações**

Este critério diz respeito a adequação entre o objeto ou a informação apresentada ou pedida e sua referência. Códigos e denominações significativas possuem uma forte relação semântica com seu referente. Termos pouco expressivos para o usuário podem ocasionar problemas de condução onde ele pode ser levado a selecionar uma opção errada.

Quando a codificação é significativa, o reconhecimento e a recordação são melhores. Códigos e denominações não significativas para os usuários podem sugerir operações inadequadas para o contexto, induzindo-os a cometer erros.

### **2.3.8. Compatibilidade**

Esta qualidade refere-se ao acordo que possa existir entre as características do usuário (memória, percepção, hábitos, competências, idade expectativas, etc.) e das tarefas, de uma parte; a organização das saídas, das entradas e do diálogo de uma dada aplicação, de outra. Diz respeito também ao grau de similaridade entre diferentes ambientes e aplicações.

A transferência de informações de um contexto a outro é mais rápido e eficaz, quanto menor for o volume de informação que deve ser recodificada.

A eficiência é aumentada quando: os procedimentos necessários ao cumprimento da tarefa são compatíveis com as características psicológicas do usuário; os procedimentos e as tarefas são organizadas de maneira a respeitar as expectativas ou costumes do usuário; quando as traduções, as transposições, as interpretações, ou referências da documentação são minimizadas.

Os desempenhos são melhores quando a informação é apresentada de uma forma diretamente utilizável (telas compatíveis com o suporte tipográfico, denominações de comandos compatíveis com o vocabulário do usuário, etc.).

Estes são os critérios ergonômicos para avaliação e validação de interfaces que serão utilizados para a avaliação do ambiente interativo da EPAGRI, no capítulo III e do ambiente REDE, no capítulo IV.

### **2.4. Ergonomia Cognitiva**

A Ergonomia Cognitiva estuda o conjunto de atividades de tratamento de informação de usuários durante a realização de uma tarefa enquanto que a Ergonomia de Interfaces se aplica, especificamente, no âmbito da tarefa informatizada, onde os processos cognitivos das atividades são preponderantes.

De acordo com Lévy (1998, p. 27):

“Em nossas interações com as coisas, desenvolvemos competências. Por meio de nossas relações com os signos e com a informação adquirimos conhecimentos. Em relação com os outros, mediante iniciação e transmissão, fazemos viver o saber. Competência, conhecimento e saber (que podem dizer respeito aos mesmos objetos) são três modos complementares do negócio cognitivo, e se transformam constantemente uns nos outros. Toda atividade todo ato de comunicação, toda relação humana implica um aprendizado. Pelas competências e conhecimentos que envolve um percurso de vida pode alimentar um circuito de troca, alimentar uma sociabilidade de saber.”

Ainda, Lévy (2001, p. 29):

“Na face Interna, as redes de computadores suportam quantidades de tecnologias intelectuais que aumentam e modificam a maioria de nossas capacidades cognitivas: memória (banco de dados, hiperdocumentos), raciocínio (modelização digital, inteligência artificial), capacidade de representação mental (simulações gráficas interativas de fenômenos complexos) e percepção (síntese de imagens a partir de dados digitais, principalmente). O domínio dessas tecnologias intelectuais dá vantagem considerável aos grupos e ambientes humanos que fazem uso adequado delas. Favorece ainda, o desenvolvimento e a manutenção de processos de inteligência coletiva, pois, exteriorizando uma parte de nossas operações coletivas, as tecnologias intelectuais de suporte digital as tornam, em grande medida, públicas e partilháveis.”

Uma das razões que explicam a popularidade da Psicologia Cognitiva principalmente nas décadas de 1950 e 1960 foi o uso dos modelos de processos cognitivos para o desenvolvimento de softwares para os computadores (Gardner, 1987). Sendo assim, os pesquisadores da IHC calcaram-se na Psicologia Cognitiva para a utilização do seu conhecimento sobre os processos de aprendizado de ambientes interativo estruturados nos modelos mentais (Cooper, 1995).

Pesquisadores de IHC representam concretamente os modelos mentais e os mapas mentais usando uma analogia de como as pessoas se movimentam em ruas de uma cidade. Os usuários tendem a formar modelos mentais que são mais simples que a realidade, então, desenvolver uma interface com a metáfora do mundo real auxiliará mais o usuário na compreensão do que apresentar uma interface técnica com os elementos puros de programação (Cooper, 1995).

Os mapas mentais, categorias específicas dos modelos mentais, são construídos pelos usuários para deslocarem-se em ambientes interativos. Em ambientes interativos extremamente simples os mapas mentais são desenvolvidos quase imediatamente. E ainda, é recomendado usar modelos já existentes, então o contexto apresentar-se-á como uma base consistente (Cooper, 1995).

Segundo Cooper (1995, p.30):

Os usuários quando interagem com aplicativos e ambientes interativos tendem a criar modelos mentais antropomórficos, por exemplo: “meu programa lê o que eu escrevo e então responde”. Estes modelos mentais não são verdadeiros mas são simbólicos e analogicamente válidos e práticos.

No desenvolvimento de um interface existe a tentativa de criação de um cenário de convenções internas baseadas nas convenções externas encontradas em outros ambientes interativos. Jeffrey Veen (2001) recomenda a consideração dos seguintes axio-

mas para o desenvolvimento e gerenciamento dos modelos mentais dos usuários:

- Convenções externas de interfaces acompanham seu usuário. Quebrar estes padrões apenas é prudente se existe muita consistência interna, caso contrário servirá apenas para confundí-los.
- As convenções externas podem ser extendidas mas deve ser feito com extrema cautela.
- Desenvolver novos padrões diferentes dos convencionais, somente quando forem mensuráveis os benefícios.
- Convenções internas de interfaces são consideradas verdades, quebrá-las pode significar desgastar uma verdade.

George Miller, psicólogo cognitivista, em 1956, no famoso artigo: *The Magical Number Seven, Plus or Minus Two: Some Limits on Our Capacity for Processing Information*, evidencia que a memória humana de trabalho tem capacidade limitada de memorização. Baseados neste artigo, Psicólogos Cognitivistas como Pinker e Schank recomendam limitar em sete o número de grupos ou categorias de informações a serem disponibilizados para a fácil memorização.

Profissionais de IHC tem, há muito, percebido que a memória deve ser organizada hierarquicamente porque certas informações parecem estar armazenadas em torno de conceitos gerais que nos ajudam a compreender mais conceitos subordinados (Schanck, 1995).

#### **2.4.1. Aprendizado em Ambientes Interativos**

Na Interação Homem Computador (IHC) é objeto de estudo a relação do usuário com o equipamento e a relação do usuário com a interface do ambiente interativo. Acredita-se que esta última é a de maior riqueza cognitiva, pois nesta, o usuário terá o aprendizado, seja por instrução ou por descoberta, e que por conseguinte construirá conhecimento.

Segundo J. F. Richard (1990, p.15):

“A construção do conhecimento:

Esta função garante a evolução do sistema cognitivo permitindo enriquecer-se pela experiência. Existem dois modos de construção dos conhecimentos que, em geral, contribuem um e outro às aprendizagens. Os conhecimentos podem se construir a partir de informações simbólicas veiculadas por textos ou se construir pela ação a partir de resolução de problemas. O primeiro modo produz principalmente (mas não exclusivamente) conhecimentos relacionais, o segundo conhecimentos procedurais.”

Segundo Lévy (1993, p. 40):

“O hipertexto ou a multimídia interativa adequam-se particularmente aos usos educativos. É bem conhecido o papel fundamental do envolvimento pessoal do aluno no processo de aprendizagem. Quanto mais ativamente uma pessoa participar da aquisição de um conhecimento, mais ela irá integrar e reter aquilo que aprender. Ora, a multimídia interativa, graças à sua dimensão reticular ou não linear, favorece uma atitude exploratória, ou mesmo lúdica, face ao material a ser assimilado. É, portanto, um instrumento bem adaptado a uma pedagogia ativa.”

Conclui-se que primordialmente para os usuários novatos, o aprendizado ocorre em dois momentos: na busca e no encontro de uma determinada informação e também no “como” se relacionar com as interfaces dos aplicativos e dos ambientes interativos.

Acredita-se que este aprendizado em alguns momentos é, predominantemente, por instrução e em outros por descoberta. O aprendizado por instrução caracteriza-se pela utilização de recursos como ajuda (*help*), tutoriais e no caso, de comunidades virtuais e ambientes de ensino a distância com o auxílio de outros usuários e/ou tutores. O aprendizado por descoberta se dá, principalmente, na tentativa de acerto e erro de funções e comandos.

Segundo Bonsiepe (1997, p.49):

“Em geral, os manuais para usuário são tratados como um mal necessário. De acordo com uma exigência exagerada, os programas deveriam ser tão simples que poderiam prescindir de manuais. Programas mais complexos, todavia, requerem um suporte em forma de manuais impressos. Estes manuais deveriam ser tratados como parte do design da interface pois a aprendizagem da ferramenta é parte do design da ferramenta.”

Ambientes interativos que proporcionam escolha ao usuário minimizam a pressão do desempenho, encorajam a iniciativa e tendem a ofertar motivação intrínseca, que são significativos elementos para o aprendizado e auto-estima (Deci & Ryan, 1987).

Portanto, quanto mais condutivo um ambiente interativo devido sua consistência, simplicidade e homogeneidade, mais rápido e eficiente será o aprendizado por parte dos usuários, principalmente para os usuários novatos (Shneiderman, 1998; Nielsen, 2000). Em estudos de IHC, quando uma interface apresenta as características acima citadas é também denominada interface amigável ou interface intuitiva. Contudo, neste estudo, optou-se pela denominação interface condutiva pois converge com a fundamentação das qualidades ergonômicas.

## 2.5. Usabilidade

Usabilidade é o termo usado para descrever a qualidade de uso de uma interface (Bevan, 1995 *apud* Winckler, 2001). Segundo Nielsen (1993), a usabilidade de uma interface proporciona:

- facilidade de aprendizado;
- facilidade de lembrar como realizar uma tarefa após algum tempo;
- rapidez no desenvolvimento de uma tarefa;
- baixa taxa de erros;
- satisfação subjetiva do usuário.

A usabilidade está sendo estudada por profissionais de diferentes áreas de pesquisa, dentre elas: Ergonomia, Engenharia de Fatores Humanos, Interação Homem Computador (IHC), Psicologia Cognitiva, estes últimos, pesquisam o comportamento dos usuários e como eles interagem com interfaces de software, hardware, ambientes interativos e outros artefatos tecnológicos (Veen, 2000).

Os profissionais de usabilidade são especialistas em estudar como os usuários interagem com a interface através da condução de entrevistas, trabalhos com grupos de usuários e também análise de interfaces e protótipos, avaliam a qualidade da interface e então são apresentadas as recomendações (Nielsen, 2000).

A usabilidade se dá pela aplicação de um método que avaliará e validará a interface do ambiente interativo. Esta avaliação pode ocorrer, principalmente em dois momentos distintos: durante o processo de concepção da interface e depois do desenvolvimento da interface do ambiente interativo (Winckler, 2001).

Quando a usabilidade é aplicada durante o processo de concepção da interface vários problemas podem ser detectados e possibilita correções do tipo: redução do tempo de acesso à informação, tornar informações facilmente disponíveis aos usuários e evitar a frustração do usuário (Winckler, 2001).

As recomendações de usabilidade são informações disponibilizadas por especialistas e pesquisadores desta área resultantes de testes aplicados em outras interfaces e ambientes interativos. Para estas avaliações são aplicadas técnicas que podem ser prospectivas, analíticas e empíricas (Winckler, 2001).

Jakob Nielsen, famoso pesquisador de usabilidade apresenta recomendações de fácil aplicabilidade para avaliação de interface de ambientes interativos. Um teste popular é o teste dos 3 (três) *clicks*, no qual o usuário deve ter acesso às informações a

não mais que três clicks da *home page*.

O teste dos 3 (três) *clicks* se aplica, também, às barras de rolagem, uma página muito longa não permitirá a visibilidade das informações na área inferior (Nielsen, 2000; Tognazzini, 2001). Aumentar a carga de memória do usuário é geralmente ruim para a usabilidade e aumenta o risco de erros (Nielsen, 2000).

## **2.6. A Composição da Interface de um Ambiente Interativo**

A interface de um ambiente interativo é composta por elementos estruturais e visuais como: navegabilidade, *hyperlinks*, tipografia, textos, ícones, cores e elementos gráficos, pode se ainda, encontrar recursos multimídia como animação, vídeo, *streaming* vídeo (vídeo em corrente cujas informações são descartadas depois de exibidas, não ficando gravadas em forma de arquivo no disco rígido do computador), áudio e gráfico tridimensional. Como o escopo deste trabalho enfoca usuários novatos da zona rural, então serão descritos a seguir apenas os elementos básicos utilizados para a composição da interface do ambiente interativo REDE.

## **2.7. Elementos Básicos para Criação de uma Interface para Usuários Novatos**

### **2.7.1. Navegabilidade**

A navegação é a interação básica do usuário em clicar em *links* de hipertexto para circular por um enorme espaço informacional. A navegação é um mal necessário e não um objetivo em si e deveria ser minimizada (Nielsen, 2000).

Nielsen (2000) recomenda que a área destinada à navegação deve ocupar até 20% da área total da interface enquanto que para o conteúdo deve ser destinado em torno de 80%. Recomenda, ainda, a utilização de um navegador que proporcione ao usuário, com clareza, as informações sobre sua localização no ambiente interativo respondendo às perguntas:

- Onde estou? - deve informar ao usuário quanto a sua localização neste ambiente interativo e em relação à totalidade;
- Onde estive? - deve informar a localização do usuário na estrutura hierárquica do ambiente interativo;
- Aonde posso ir? - deve informar as opções visíveis e outros *links* da interface.

### **2.7.2. O uso de *Links***

Os *links* são uma metáfora da rede neuronal devido a possibilidade de interligar informações em diferentes ambientes interativos, mas eles também podem ser motivo de distração do conteúdo principal. Para prevenir esta distração é recomendado a colocação de listas de *links* em uma seção ou página específica, separada do escopo principal do ambiente interativo. A criação de uma lista de *links* também facilita aos usuários que preferem imprimir (Veen, 2001).

Estudos desenvolvidos pelos profissionais de IHC tem demonstrado que os usuários preferem menus que apresentam um mínimo de cinco e um máximo de sete *links* e que eles preferem poucas telas com densidade de escolha do que várias telas com menus simplificados (Veen, 2001). Talvez a razão desta preferência seja a capacidade da retenção da memória de curto termo. A memória de curto termo, também chamada de memória de trabalho, dura cerca de 20 segundos e é capaz de armazenar cinco palavras ou formas, seis letras, sete cores e oito dígitos (Marcus, 1992).

A utilização de *links* em ambientes interativos criou uma habilidade nos usuários de descobrir a informação que eles necessitam, em diferentes pontos do ambiente interativo e na Internet. Porém a melhor forma de disponibilizar informações complexas e extensas é reservar um tópico por página (Veen, 2001).

Segundo Cooper (1995), o design deve garantir o rápido acesso ao maior número de tópicos. O uso de lista de *links* estruturados como texto são recomendadas para tabelas de conteúdo e a relação de diferentes fontes de informação, pois carregam rapidamente e podem ser bons indicadores de grande quantidade de informação.

Não é indicado a utilização de muitos *links* diferentes em um único parágrafo de texto pois eles distraem a leitura do usuário (Lynch & Horton, 1997; Nielsen, 2000).

O reconhecimento de um *link* devido a sua cor azul e ao sublinhado já se tornou padrão, apesar da possibilidade de caracterizar um *link* com outra cor e sem sublinhado, Nielsen (2000) recomenda a aplicação deste padrão para *links* em forma de texto em palavras.

### **2.7.3. FAQ's - Perguntas Mais Frequentes (*Frequently Asked Question*)**

A utilização de uma seção de FAQ, ou seja, perguntas mais frequentes se dá por uma listagem de perguntas e respostas mais comuns e rotineiras dos usuários que serve como um suporte de forma imediata. Esta seção quando bem desenvolvida pode reduzir a demanda da equipe de suporte do ambiente interativo e apresentar para o usuário uma impressão de presteza de serviço e organização (Nielsen, 2000).

#### **2.7.4. Mecanismos de Busca**

De acordo com atuais pesquisas desenvolvidas por Nielsen (2001) sobre a utilização de mecanismos de busca em ambientes, elas tem aumentado principalmente por duas razões: o usuário sente-se controlador da própria navegação no ambiente interativo, ou seja, eles encontram diretamente o que eles procuram; e para outros usuários, este mecanismo garante-lhes encontrar o tópico de interesse quando eles estão perdidos na navegação do ambiente interativo.

Na construção da interface de pesquisa é recomendado atribuir o tamanho suficiente para a visualização de todo o texto a ser digitado. Ou seja, todos os mecanismos de busca possuem caixas de entrada de dados para o usuário digitar o item a ser pesquisado, muitas vezes ocorre que o espaço para a inserção do dado é muito pequeno e caso o usuário cometa um erro de digitação a pesquisa não terá sucesso.

Usuários novatos não são persistentes em reformulação de pesquisa, se eles não obtêm bons resultados na primeira tentativa, 51% deles desistem da segunda tentativa, 32% desistem da terceira tentativa e 18% desistem de uma quarta. Em suma, se os usuários não encontram o resultado positivo de sua pesquisa na primeira tentativa, eles progressivamente abandonam a tentativa de uma próxima pesquisa (Nielsen, 2001).

Outros estudos de Jakob Nielsen (Nielsen, 2001) indicam que os usuários preferem pesquisas simples e não utilizam pesquisas do tipo avançada ou Booleana. A lógica Booleana, homenagem ao célebre matemático britânico George Boole, refere-se a relação lógica entre termos procurados. Nos mecanismos de busca, a opção na construção da relação lógica entre os termos baseia-se em três parâmetros: ou, e, não (Cohen, 2001).

#### **2.7.5. Elementos Estruturais**

##### **2.7.5.1. Textos**

O texto quando visto de uma distância é reconhecido pelo cérebro como um padrão. Esta é uma diferente ação de leitura, na qual o usuário olha as palavras individuais e as interpreta. Os textos quando lidos são um reconhecimento de palavras e contexto, os textos não são lidos sílaba por sílaba. Cada palavra têm uma forma reconhecida pelo cérebro e esta é uma das razões por quê não é recomendado a utilização de textos completos em capitular (Cooper, 1995; Lynch & Horton, 1997; Nielsen, 2000). Por exemplo: OS TEXTOS QUANDO LIDOS SÃO UM RECONHECIMENTO DE PALAVRAS E CONTEXTO, OS TEXTOS NÃO SÃO LIDOS SÍLABA POR SÍLABA.

O espaço normal entre linhas de texto em maiúsculas é proporcionalmente peque-

no, assim, visualmente o texto apresenta-se como a imagem de blocos de parágrafos dificultando a leitura.

As palavras são reconhecidas pela sua forma geral e não pela forma das letras que a compõem. A metade superior das palavras é bastante crítica e serve como o diferencial para reconhecimento da palavra; a metade inferior é mais legível. Portanto esta é mais uma razão pela qual recomenda-se a utilização de caixa baixa (minúsculas) na edição de textos, por terem contornos mais irregulares e mais distinguíveis. E quando da utilização de capitular o usuário dispense mais tempo para a leitura e necessita maior concentração. O mesmo ocorre com a utilização de fontes manuscritas em monitores (Cooper, 1995; Lynch & Horton, 1997; Nielsen, 2000).

Segundo Bonsiepe (1998), o desenvolvimento de textos para ambientes interativos é um ponto muito delicado considerando-se que o usuário dispense em média, apenas 2 minutos e 4 segundos para leitura de cada página. De acordo com Nielsen (2000) ler na tela do computador é cerca de 25% mais lento do que a leitura de impressos. Apenas 21% dos usuários lêem todo o texto, os 79% restantes apenas passam os olhos pelo texto.

A utilização de textos concisos aumentam em 58% a leitura e é recomendado trabalhar uma idéia por parágrafo, construindo o texto como uma pirâmide invertida, isto é, a primeira frase apresenta a resposta para as seguintes perguntas: Quem?, O que?, Como?, Por quê?, Quando?, Quanto?, Onde? e nas seguintes frases do parágrafo são apresentadas as argumentações detalhadas (Bonsiepe 1998; Nielsen, 2000).

Em concordância, segundo Dixon (1987) *apud* Silva (1996, p.36):

“Outro argumento de que a informação relativa ao fim deve ser tratada primeiramente é o fato de que na execução de ordens, a compreensão do que há para ser feito é mais rápido, quando indicamos inicialmente o resultado a ser obtido e em seguida, a descrição da ação. Assim a leitura do enunciado “faça um vagão desenhando um retângulo alongado e duas rodas embaixo” leva 7.3 segundos, enquanto que o enunciado “desenhe um retângulo alongado e duas rodas embaixo para fazer um vagão” leva 9.0 segundos.”

A linguagem objetiva, isto é, o uso de linguagem neutra em vez de subjetiva aumenta em 27% a compreensão dos textos (Lynch & Horton, 1997; Bonsiepe 1998; Nielsen, 2000).

Em textos com citação de itens, a utilização de marcadores (*bullets*) aumentam em 47% a atenção do usuário (Lynch & Horton, 1997; Bonsiepe 1998; Nielsen, 2000).

A versão combinada de um texto conciso com linguagem objetiva e uso de

marcadores aumenta em 124% a atenção dos usuários (Lynch & Horton, 1997; Bonsiepe 1998; Nielsen, 2000).

Os títulos e subtítulos devem dizer do que se trata a seção e podem servir de gancho de leitura. O uso de destaque de palavras com negrito (*bold*) servem como atrativo de leitura para chamar a atenção dos usuários (Lynch & Horton, 1997; Bonsiepe 1998; Nielsen, 2000).

A recomendação para a largura das colunas de textos é de não ultrapassar 8 cm. A razão é de fundo psicológico e fisiológico pois, o movimento normal dos olhos durante uma leitura não ultrapassa esta largura. Colunas muito extensas são desconfortáveis para leitura pois provocam um movimento leve mas contínuo da cabeça do usuário ou causam o esforço para o músculo de seus olhos correr a extensão de toda a linha do texto (Lynch & Horton, 1997; Bonsiepe 1998).

#### **2.7.5.1.1. Estrutura das Sentenças**

##### **A. Extensão**

As sentenças não devem ser mais extensas do que 10 a 12 palavras ou de 40 a 60 caracteres por linha (Marcus, 1992; Lynch & Horton, 1997; Cybis, 1997).

##### **B. Sintaxe:**

Cada sentença deve conter uma única idéia. Não deve existir mais que uma oração subordinada ou duas orações coordenadas (Jenkins, 1981; Nielsen, 2000).

Exemplo:

Ele virá amanhã. [Sentença simples com oração subordinada].

Ele virá amanhã / depois que ele terminar o trabalho. [Duas orações coordenadas].

Ele virá amanhã / e ele trará um presente para você. [Duas orações coordenadas].

Ele virá amanhã / depois que ele terminar o trabalho / e trará um presente para você. [Sentença complexa].

A simplificação das sentenças na forma recomendada deixaria a informação assim: Ele virá amanhã depois do trabalho e trará um presente para você.

##### **C. Positividade de Mensagens**

Sentenças devem ter preferencialmente um conteúdo afirmativo positivo do que negativo (Nielsen, 2000).

Exemplo:

Não semeie as sementes em estações secas, ou elas não germinarão bem.

Semeie as sementes em estações úmidas e elas germinarão bem.

#### **D. Parágrafos**

Os parágrafos devem iniciar com a idéia principal, certifique-se que as idéias apresentadas estão em ordem lógica (Lynch & Horton, 1997; Bonsiepe 1998; Nielsen, 2000).

Se existem vários pontos relacionados em uma única idéia, tenha certeza que eles não estarão soltos ou perdidos no parágrafo e sempre que possível organize-os em listas. A utilização de subtítulos inteligentes deve servir como ganchos de atenção (Lynch & Horton, 1997; Bonsiepe 1998).

Como característica de parágrafo, o texto alinhado à esquerda é mais fácil de ler do que o justificado (Bonsiepe 1998; Nielsen, 2000).

#### **E. Estilo de Escrita**

Os textos devem ter um estilo agradável que estimule a leitura adotando-se um estilo informal e um tom pessoal. Os redatores dos textos devem produzir textos claros e objetivos, sem prolixidade e pomposidade (Lynch & Horton, 1997; Bonsiepe, 1998; Nielsen, 2000). O estilo formal deverá ser empregado de acordo com o conteúdo da informação ou, se for, o propósito do documento.

#### **2.7.5.2. Tipografia**

A tipografia é parte intrínseca da compreensão dos textos. Pode-se argumentar que a produção de textos é mais importante porém não se trata de hierarquias e sim, da interação que propiciará a leitura e interpretação do conteúdo exposto na interface (Bonsiepe, 1997).

Robert Carter desenvolveu a tipografia Verdana, uma *screen font*, ou seja, tipografia recomendada para textos a serem lidos em monitores, esta fonte tem como características a simplicidade das formas e fácil reconhecimento de cada letra. Textos com pequeno tamanho de fonte são mais legíveis em tipos sem serifa como Verdana (Carter, 1997; Lynch & Horton, 1997; Bonsiepe, 1998; Nielsen, 2000). Os países que se destacam no desenvolvimento de tipografia são a Suíça, a Holanda, os EUA e a Alemanha (Bonsiepe, 1998).

Não é recomendado utilizar tipografia com serifas, pois o maior número de deta-

lhes da fonte torna mais cansativa a leitura. Ao se utilizar uma tipografia com serifa é recomendado o uso de apenas algumas palavras e não em textos ou parágrafos (Lynch & Horton, 1997; Bonsiepe, 1998; Nielsen, 2000).

A principal razão de não se recomendar a tipografia em itálico para textos em ambientes é a sua má definição em tela. Os profissionais da área de computação gráfica utilizam o termo *pixel*, que provém das palavras *picture* e *element* (pi x el) como unidade gráfica. Visualmente, eles são minúsculos quadrados (•) que formam as imagens que percebemos nos monitores. Cada *pixel* é composto por um único *bit* de informação. Para a formação de linhas verticais e horizontais eles obedecem a um alinhamento espacial com boa definição. Na formação de linhas na vertical, o alinhamento espacial acontece diagonalmente, resultando no efeito de desalinhamento espacial ou escada (Negroponte 1997).

Segundo Nielsen (2000, p.106):

“Use fontes de tamanho suficiente para que as pessoas possam ler o texto, mesmo que não tenham uma visão perfeita... O texto com pouco contraste é de difícil leitura, principalmente quando também é pequeno e em itálico.”

#### **2.7.6. Elementos Visuais**

É muito fácil incorporar imagens em materiais instrucionais e eles podem melhorar a estética de um ambiente interativo, mas não se deve esquecer que eles não são uma instrução efetiva. No momento de decisão, quanto da utilização ou não de imagens, é necessário pensar se ela transmite uma nova informação. Se a imagem apenas repete a informação afirmada em texto, o usuário estará sendo exposto a informação redundante. Esta redundância pode atrapalhar a compreensão (Cerpa *et al.*, 1996).

A utilização de fundo de tela com texturas ou logotipia rebaixada confunde a leitura, além de muitas vezes, ser uma sobrecarga de *Kbytes* a ser enviado para a memória *cache* do computador (Lynch & Horton, 1997; Bonsiepe 1998).

De acordo com Moles (1991) *apud* Silva (1996, p.61):

“Autoridades em imagem didática, como Abraham Moles (Moles, 1991), por exemplo, consideram que os detalhes de uma ilustração constituem-se no ponto mais delicado do processo de comunicação com imagens gráficas. Um detalhe desnecessário, embora relevante do ponto de vista da criatividade pode ser extremamente prejudicial no que se refere aos reais objetivos.”

A composição simétrica denota formalidade, estabilidade e ausência de movimento; a composição assimétrica denota informalidade, instabilidade e dinamicidade (Righi, 1993).

Deve-se procurar homogeneidade visual e quanto a estrutura do conteúdo da interface começar a interface com título ou cabeçalho que descreva imediatamente o conteúdo ou o seu propósito (Shneiderman, 1998).

### **2.7.6.1. Ícones**

Um ícone corresponde a um símbolo, é a representação concreta cuja expressão é uma imagem gráfica (Prieto, 1972).

Segundo Horton (1994, p.61):

“Os ícones tornam os produtos mais fáceis de usar, porém devem ser perfeitamente óbvios para qualquer usuário em qualquer lugar e a qualquer hora ... Os ícones não são pinturas. Não olha-se para eles para ver como algo se parece. Se tem-se que olhar para eles bem de perto é porque provavelmente eles não foram bem projetados.”

Marcus (1992, p.132-3) recomenda:

“Os ícones devem possuir três atributos: simplicidade, clareza e consistência”;  
“Simplificar a aparência: os ícones devem ser simples e claros para que possam evitar a possibilidade de erros de interpretação”;  
“Estabelecer e respeitar o mesmo estilo de design para todos os ícones”.

Padrões visuais são reconhecidos inconscientemente e os ícones reconhecidos conscientemente. No caso de não reconhecimento imediato de ícones é recomendado a utilização de texto. Para o desenvolvimento de ícones, recomenda-se o uso de metáforas do mundo real (Windows, 1995).

A primeira coisa que deve ser lembrada a respeito dos signos criados pelo homem é que deve existir um acordo ou convenção, tácita ou explícita, de modo que todas as pessoas lhe atribuam o mesmo significado. O significante é, então, o elemento físico do signo, enquanto o significado é o elemento mental do mesmo (Borcenave 1987 *apud* Silva, 1996).

Deve-se, portanto, usar descrição textual ou rótulo associado ao ícone, sempre que necessário (Dillon, 1992 *apud* Righi, 1993).

Para usuários novatos é recomendável a apresentação alternativa ou complementar do ícone pois o uso de ícones parece ser mais eficiente para usuários experientes (Dillon, 1992 *apud* Righi, 1993).

Também, é muito importante evitar a ocorrência de ambigüidades na leitura do ícone (Easterby, 1970 *apud* Righi, 1993).

### 2.7.6.2. Cores

Os monitores dos computadores utilizam a cor-luz da síntese aditiva, que corresponde ao somatório de luz, denominado sistema RGB (*Red, Green e Blue*). Neste sistema as cores primárias são: o vermelho, o verde e o azul. A combinação delas gera mais três cores secundárias: o amarelo, o magenta e o ciano.

- Amarelo = luz vermelha + luz verde
- Magenta = luz vermelha + luz azul
- Ciano = luz azul + luz verde

Em monitores, a cor magenta é formada pelo vermelho e pelo azul (síntese aditiva), cores com maior diferença de comprimento de onda no espectro visual. Essa aberração cromática dificulta a visualização e o seu uso deve ser evitado (Righi, 1993).

O uso de combinações de certas cores podem criar vibrações e pós-imagens (fantasmas) no contorno da figura. Ex.: verde/vermelho, azul/vermelho (Righi, 1993).

Apesar da tecnologia atual dispor de placas de alta resolução com 16 milhões de cores ou mais, a mente humana só é capaz de discriminar cerca de 7,5 milhões de cores (Marcus, 1992).

Ao se projetar um ambiente interativo pode-se utilizar as cores de maneira funcional, pois as cores muito quentes podem parecer pulsar na tela, cores escuras tendem a retroceder o espaço visual, enquanto que cores claras tendem a fazer com que o espaço visual venha para frente (Lynch & Horton, 1997).

Em geral, recomenda-se o uso de cores com discriminação, no máximo cinco cores diferentes, incluindo o preto, o branco ou o cinza e no mínimo 2 cores diferentes. (Marcus, 1992).

Assim, deve-se projetar o design de uma interface em preto e branco, e então, adicionar a cor. A cor aumenta o processamento cognitivo e visual de uma informação que funciona bem em preto e branco, pois ajuda a localizar, classificar e associar imagens (Windows, 1995).

As cores dos textos devem, preferencialmente apresentar contraste da cor de fundo da tela da interface. O contraste mais recomendado é texto positivo, ou seja, texto em preto sobre fundo branco ou cores escuras sobre fundo claro principalmente cores neutras (Lynch & Horton, 1997; Shneiderman, 1998; Bonsiepe, 1998; Nielsen, 2000).

A interpretação da cor pode variar culturalmente e até mesmo em uma mesma cultura, as associações individuais podem diferir (Windows, 1995).

Considerar o contexto cultural na codificação cromática. As conotações das cores podem variar entre culturas (Marcus, 1992).

As conotações das cores podem ser convencionadas (Marcus, 1992). Ex.:

- Vermelho: pare, perigo, quente e fogo;
- Amarelo: cuidado, vagaroso, teste;
- Verde: prosseguir, certo, limpo, vegetação, segurança;
- Azul: frio, água, tranqüilidade gelo;
- Cores quentes: ação, proximidade recreação;
- Cores frias: distância, eficiência, trabalho;
- Cinza, branco e azul: discricção.

Aproximadamente 8% dos homens e 0,5% das mulheres têm deficiência em visualizar cores, sendo a mais freqüente o daltonismo, que é a falta de habilidade para distinguir o vermelho, o amarelo e o verde (ISO 9241-8).

Recomenda-se usar cores apropriadas às características fisiológicas do olho humano (Marcus, 1992). A maior incidência de daltonismo ocorre em cerca de 8% dos homens europeus fazendo com que a área central do campo visual seja mais sensível ao verde e ao vermelho; e a área periférica do campo visual seja mais sensível ao azul, ao preto, ao branco e ao amarelo.

### **2.7.7. Elementos Gráficos**

#### **2.7.7.1. Gráficos e Tabelas**

Gráficos e tabelas são fortes elementos atrativos, porém é indicado que o usuário tenha o opcional de visualização, principalmente, em ambientes interativos com muitas imagens. Bonsiepe recomenda a utilização de texto informativo sobre o tamanho e o tempo de *download* da imagem. Ex. Tabela Y com 52Kbytes – tempo estimado para *download* da imagem em X segundos. Outra solução é a utilização de um *thumbnail*, isto é, mostrar uma imagem com dimensões pequenas e baixa resolução para uma rápida visualização e disponibilizar a imagem em maior dimensão e em alta resolução apenas se houver interesse do usuário (Lynch & Horton, 1997; Bonsiepe, 1998; Nielsen, 2000).

Na produção de tabelas não é recomendado a utilização de linhas, pois serão elementos visuais a mais na visualização da interface. Em tabelas muito extensas é mais indicado o uso de alternância de tons de *background*, porém não mais que dois, para a diferenciação das linhas de dados (Lynch & Horton, 1997; Bonsiepe, 1998).

## **2.8. Hardware e Software**

Para a estruturação de um ambiente, é ideal ter-se o conhecimento da configuração do equipamento que estará sendo utilizado pelo usuário para acessar o ambiente interativo. Porém é praticamente impossível estimar qual a configuração e que equipamento os usuários estarão utilizando, a menos que se tenha estas informações sobre os usuários (Nielsen, 2000).

### **2.8.1. Hardware**

Na atualidade, os computadores utilizados por usuários domésticos basicamente restringi-se a CPU, monitor, teclado, mouse e impressora. É crescente o número de usuários com outros dispositivos como câmera digital, microfone, gravador de CDs e *scanner*, porém essa incidência ainda é pouco expressiva.

Nos anos 90, as três dimensões básicas de telas eram: 640 x 480, 800 x 600 e 1024 x 768 pixels. A configuração da tela através do Painel de Controle no sistema Operacional Windows é de fácil alteração, porém esta habilidade ainda é característica de usuários intermediários ou experientes. Os usuários novatos, na maioria das vezes, tem como procedimento comum utilizar a configuração de tela padrão ou que tenha sido disposta por algum técnico.

Recentes estudos indicam que a dimensão mais usada por usuários é 800 x 600 pixels. Na estruturação de ambientes interativos é possível satisfazer a todas as dimensões de tela desenvolvendo interfaces escalonáveis, as quais utilizam-se de percentuais ao invés de pixels como unidade métrica (Nielsen, 2000; Veen, 2001).

### **2.8.2. Software**

Para os usuários terem acesso a ambientes interativos na Web se faz necessário um software conhecido como Web Browser. Existem diversas opções destes aplicativos para cada um dos sistemas operacionais: Mac-OS, Windows, DOS e Linux. Segundo pesquisas internacionais a cada mês, de 5 a 10% de usuários atualizam seus *browsers*, o que significa que a cada 16 meses uma geração torna-se obsoleta (Nielsen, 2000; Veen, 2001).

Na atualidade, a grande maioria de usuários utilizam o Sistema Operacional Windows e dividem-se entre os browsers Netscape e Microsoft. De acordo com comunicações interpessoais com profissionais da área de informática de países emergentes, percebe-se que há preferência predominante de uso dos *browsers* nos diferentes países. O maior índice de utilização no Brasil é do Internet Explorer (Microsoft) e da geração 5.0 ou mais atual, neste início de milênio (Moraes, 2001).

## 2.9. Conclusão

Os estudos das áreas de design, ergonomia de interfaces e cognitiva e usabilidade se apresentam entrelaçados nesta última etapa da revisão bibliográfica, porque percebeu-se o quanto o conhecimento de uma das áreas auxilia na concepção, avaliação e validação da outra área. Por exemplo, a aplicação de recomendações ergonômicas como legibilidade e agrupamentos servem para avaliação e validação dos princípios do design e por conseguinte para o desenvolvimento da interface de um ambiente interativo usável.

Pode se constatar pontos de convergência do design, ergonomia e usabilidade:

- possuem foco principal de seus estudos no usuário;
- possuem como premissa principal a definição do perfil do usuário para conduzir o aprendizado da interface e do conteúdo disposto no ambiente interativo;
- as recomendações destas áreas são baseadas na percepção e na memória humana;
- o design planeja e organiza os elementos visuais criados como metáfora de um ambiente interativo baseado nas representações e referências mentais, as avaliações de usabilidade devem ser aplicadas para a concepção deste ambiente interativo que deverá ser validado de acordo com as recomendações ergonômicas.

## CAPÍTULO III

### AVALIAÇÃO ERGONÔMICA DA INTERFACE DO AMBIENTE INTERATIVO EPAGRI

---

#### **3. 1. Introdução**

Este capítulo apresenta a interface do ambiente interativo da Epagri e a sua análise ergonômica, na qual perceberam-se pontos que deveriam sofrer reformulações. Com o resultado desta análise foi desenvolvido um protótipo da interface para o ambiente interativo REDE de acordo com os critérios ergonômicos, das recomendações de design e usabilidade.

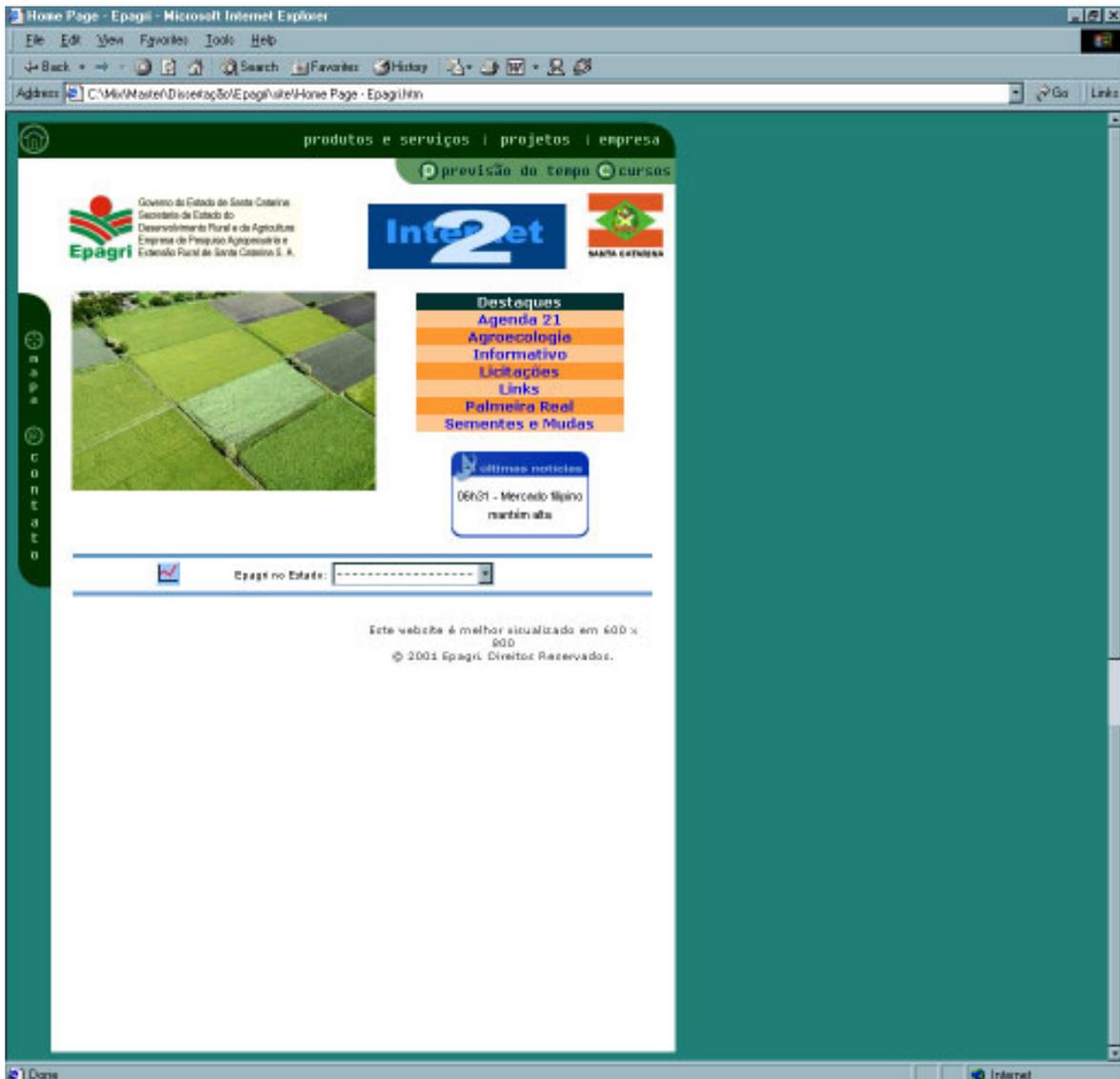
A avaliação da interface do ambiente interativo da Epagri foi realizada apenas por um avaliador, através do método de uso de *guidelines*. As regras utilizadas para a avaliação foram os critérios ergonômicos de Bastien e Scapin (1993). O uso de *guidelines* é considerado adequado para a construção de protótipos funcionais, uma vez que a maioria das regras é endereçada a objetos de interação (Nielsen, 1999; Winckler, 2001).

### 3.2. Análise Ergonômica da Interface do Ambiente Interativo da Epagri

A interface analisada do ambiente interativo da Epagri foi capturada no dia 26 de outubro de 2001.

A análise da página inicial do ambiente interativo da Epagri foi realizada de acordo com os critérios ergonômicos propostos por Bastien e Scapin, como descrito a seguir:

Figura 01: Página Inicial do Ambiente Interativo da Epagri.



### 3.2.1. Condução

Esta interface informa ao usuário, através do logotipo, que ele se encontra no ambiente interativo da Epagri, porém apenas na página inicial. Nas demais páginas existe o ícone representativo de uma casa que permite ao usuário o deslocamento para a página inicial. Apenas na área superior do *browse* existe a identificação da Epagri nas demais páginas e seções do ambiente interativo. No menu superior encontram-se 5 (cinco) *links* para páginas do próprio ambiente interativo e 1 (um) *link* para um ambiente interativo externo de meteorologia. No menu lateral esquerdo, encontra-se 1 (um) *link* para o mapa do site e 1 (um) *link* para enviar *e-mail* através do software padrão de correio eletrônico do computador do usuário. Todos esses links, na área superior e lateral, possuem identificação de *link* através da função ALT que permite a visualização de texto informativo auxiliar sobre o *link* e para usuários especiais (com deficiências visuais) de Voice Browser permitindo a identificação do *link* através da voz tradutora.

Na área central superior visualiza-se a simbologia da bandeira com *link* externo para o ambiente oficial de Santa Catarina. Ao lado um *banner* animado com *link* externo para a Rede Metropolitana de Alta Velocidade - Internet 2.

Na área central encontra-se um menu secundário com título de "Destaques" com 6 (seis) *links* internos, porém nestes não há a função ALT.

Ainda na área central um *banner* animado com as "Últimas Notícias da Agência O Estado" com *link* externo.

Mais abaixo um ícone com *link* externo para visualização de dados quantitativos de usuários visitantes. E a sua direita, encontra-se um *pull down menu*, isto é, seletor de *links*, com identificação em texto externo: "Epagri no Estado". No próprio *pull down menu* existe apenas uma seqüência de traços (—) sem informações adicionais elucidativas.

**Avaliação:** essa interface pode ser considerada pouco condutiva, com problemas graves para usuários novatos e para usuários especiais. Para usuários intermediários, experientes e não especiais provavelmente ela se apresenta confusa e pouco informativa. Do total de 19 (dezenove) *links* nessa interface 14 (catorze), em torno de 73% conduzem o usuário para páginas e/ou seções internas do ambiente; 4 (quatro), em torno de 21% dos *links* levam o usuário para fora do ambiente e 1 (um) *link*, que representa aproximadamente 6% do total é redundante e desnecessário com a função de atualização da página. A importante opção "Epagri no Estado", com link para as 14 (catorze) regionais, está disposta através do *pull down menu*, porém com difícil visualização.

### 3.2.1.1. Presteza

De acordo com a descrição anterior, nessa interface encontram-se 7 (sete) *links* internos corretos, 6 (seis) *links* internos sem acessibilidade para usuários especiais, 4 (quatro) *links* externos e 1 *pull down menu* de difícil compreensão.

**Avaliação:** esta interface é pouco prestativa pois das 18 (dezoito) opções de *link*, 11 (onze) apresentam problemas de acessibilidade, de compreensão e guiam o usuário para sair desse ambiente interativo. Uma boa presteza deveria facilitar a navegabilidade na interface e diminuir a ocorrência de erros.

### 3.2.1.2. Feedback Imediato

As funções e comandos da interface analisada respondem imediatamente às ações do usuário.

**Avaliação:** o sistema é interativo e oferece acessibilidade a todas ações, desde que o usuário saiba como identificar as entradas que podem ir do simples pressionar de uma tecla até uma lista de comandos.

### 3.2.1.3. Legibilidade

Uma boa legibilidade facilita a leitura da informação apresentada e essa ocorre quando a informação está disposta de forma clara e legível, caracterizada por contraste letra/fundo, tamanho da fonte, espaçamento entre palavras, espaçamento entre linhas, espaçamento de parágrafos, comprimento da linha, brilho do caracter, etc.

Na interface foi analisado apenas a legibilidade dos *links* internos e texto informativo, não foram analisados os *banners* e os *links* externos. A interface apresenta:

- 6 (seis) *links* (página inicial, mapa, contato, produtos e serviços, projetos e empresa) com texto claro sobre fundo mais escuro;
- 6 (seis) *links* (agroecologia, informativo, licitações, links, palmeira real, sementes e mudas) com texto em azul sobre fundo de coloração alaranjado;
- 2 (dois) *links* (previsão do tempo e cursos) com texto em verde escuro sobre fundo verde em tom mais claro;
- 1 (um) *link* (Epagri no Estado) com texto em preto contrastando com o fundo branco porém com tamanho de fonte muito reduzido.

A identificação do ambiente interativo se dá com o logotipo da Epagri e um texto de tamanho muito reduzido, produzido como imagem, que torna impossível o aumento

da fonte para melhor legibilidade.

Quanto à tipografia, percebe-se a falta de homogenia nas fontes, cores e tamanhos de fonte por conseguinte diferentes espaçamentos, como descreve-se abaixo:

- menu superior e lateral esquerdo: não foi possível identificar a fonte porém pode-se afirmar não ser Verdana, Tahoma ou Arial;
- o texto informativo referente à localização do usuário no ambiente interativo Epagri utiliza a fonte Arial;
- o menu "Destaques" foi desenvolvido em Verdana;
- a opção "Epagri no Estado" foi desenvolvida em Arial.

**Avaliação:** a interface possui problemas de legibilidade dos *links*: pouco contraste de cor, de fonte e de fundo, tamanho reduzido de fonte, difícil visibilidade do conteúdo do *pull down menu* sobre as regionais, difícil legibilidade do texto informativo sobre a identificação do ambiente interativo onde o usuário se encontra e falta de homogenia no estilo e características tipográficas.

#### **3.2.1.4. Agrupamento/Distinção de Itens**

Esta qualidade diz respeito à organização visual dos itens de informação, relacionados uns com os outros, levando em conta a topologia (localização) e algumas características gráficas (formato) para indicar as relações entre os vários itens mostrados, apontando se pertencem ou não a uma dada categoria ou indicando diferenças entre as categorias.

##### **3.2.1.4.1. Agrupamento/Distinção por Localização**

A interface apresenta:

- 2 (dois) menus na área superior horizontal (na faixa acima: página inicial, produtos e serviços, projetos e empresa; na faixa abaixo: previsão do tempo e cursos);
- 1 (um) menu na lateral esquerda vertical (mapa e contato);
- 1 (um) menu secundário com título de "Destaques" (Agenda 21, agroecologia, informativo, licitações, links, palmeira real, sementes e mudas);
- 1 (um) *pull down menu* com título "Epagri no Estado" com *link* para a páginas individuais das 14 (catorze) regionais.

**Avaliação:** o agrupamento por localização pode ser considerado muito confuso,

uma vez que a área de maior visibilidade (topo superior) está agrupando *links* importantes a respeito da Epagri como: página principal, produtos e serviços, projetos, empresa e curso, porém encontra-se na mesma localização o *link* para a página externa da previsão do tempo.

Os *links* externos para o “Ambiente Oficial de Santa Catarina” e o *banner* animado para a “Rede Metropolitana de Alta Velocidade - Internet 2” e até mesmo o *banner* animado “Últimas Notícias” estão melhor localizados que a opção “Epagri no Estado”.

O menu secundário com título de “Destaques” está localizado entre 2 (dois) *banner* animados: “Rede Metropolitana de Alta Velocidade - Internet 2” e “Últimas Notícias” com possibilidade de distração.

As opções “mapa do site” e “contato”, que são referentes ao ambiente interativo no qual o usuário se encontra, estão dispostas isoladas do menu principal.

#### **3.2.1.4.2. Agrupamento/Distinção por Formato**

A interface apresenta itens referentes ao ambiente interativo Epagri com caracterização de formato distinto. Percebe-se que os itens respectivos a *links* internos como página inicial, produtos e serviços, projetos, empresa, mapa, contato possuem a caracterização de cor de fonte claro sobre fundo escuro, enquanto que cursos e “Epagri no Estado” se apresentam de forma diferenciada.

O item cursos, *link* interno, possui caracterização inversa dos demais *links* internos, ou seja, de cor de fonte escura sobre fundo claro.

Os menus secundários “Epagri no Estado” com as opções não visíveis são referentes as regionais da empresa e “Destaques” com as opções visíveis possuem caracterização totalmente distinta do menu principal, isto é, fonte, cor de fonte, tamanho de fonte e cor de fundo.

O *link* externo para “previsão do tempo” não possui o mesmo tratamento dos demais links externos: “Rede Metropolitana de Alta Velocidade - Internet 2”, “Ambiente Oficial de Santa Catarina”, “Últimas Notícias” e “Estatísticas de Acesso”.

**Avaliação:** o agrupamento por formato é muito confuso e contraditório, considerando que os *links* e opções a respeito da Epagri apresentam-se com características gráficas distintas e até inversas e por aplicar o mesmo tratamento para um *link* externo.

### 3.2. A Carga de Trabalho

Quanto maior for a carga de trabalho cognitivo para o usuário, maior será a probabilidade de cometer erros, além disso, quanto menos o usuário for distraído por informação desnecessária, maior será a capacidade de desempenhar suas tarefas eficientemente. Nesta interface visualizam-se 2 (dois) *banners* animados (Rede Metropolitana de Alta Velocidade - Internet 2 e Últimas Notícias) em posição privilegiada na interface, o primeiro se encontra mais no topo dividindo a atenção do usuário e distraindo a visibilidade do menu "Destaques", que se encontra localizado entre eles.

O critério Carga de Trabalho está subdividido em dois critérios:

#### 3.2.1. Brevidade

Todas as entradas nesta interface apresentam concisão e se reconhece que as ações são reduzidas e proporcionam brevidade.

#### 3.2.2. Densidade Informacional

Percebe-se que a maioria das entradas estão visíveis, o único problema está no difícil reconhecimento das opções das regionais da Epagri no *pull down menu* "Epagri no Estado".

Essa interface foi desenvolvida nas dimensões de 603 x 859 pixels, com uma área total de 517.977 pixels, que poderia ter sido reduzida para 600 pixels de comprimento considerando que a área inferior da interface está completamente em branco. Deste total, 50.874 pixels (aproximadamente 9,5% da área total) estão ocupados com uma imagem ilustrativa de vegetação; 10.860 pixels (pouco mais de 2% da área total) são utilizados pelo *banner* animado "Rede Metropolitana de Alta Velocidade - Internet 2" e 10.080 pixels (pouco menos de 2% da área total) estão destinados para o *banner* animado "Últimas Notícias". Portanto:

- há desperdício de área em branco no comprimento, gerando barra de rolagem na vertical;
- aproximadamente 4% da área total da interface, área de melhor visualização, estão sendo utilizados para os banners animados;
- aproximadamente 13,5% da área total da interface, localizada na área de melhor visualização, estão sendo utilizadas apenas com imagem ilustrativa, sem conteúdo informativo, inclusive sem legenda a respeito da imagem.

**Avaliação:** a carga de trabalho é reduzida referente a brevidade, concisão e ações

mínimas das entradas, entretanto é ampliada quanto a densidade informacional visual. Relativo a densidade informacional, a primeira página do ambiente interativo Epagri não apresenta conteúdo informativo aos usuários apenas apresenta os menus principais, secundários e *pull down menu*. O único texto informativo presente nesta interface são as notícias externas através do *banner* “Últimas Notícias”.

### **3.3. O Controle Explícito**

Qualidade que estabelece quando os usuários reconhecem claramente as entradas e estas estão sob controle, limitando a possibilidade de erros e ambigüidades. O sistema obediente se define em dois critérios:

#### **3.3.1. Ações Explícitas do Usuário**

A interface analisada apresenta a possibilidade de ações e escolhas através de *links* e menus, e estes processam somente as ações solicitadas pelo usuário e apenas quando solicitadas a fazê-lo.

**Avaliação:** a interface avaliada garante as ações explícitas do usuário.

#### **3.3.2. Controle do Usuário**

A interface desse ambiente interativo da Epagri garante ao usuário o controle do processamento do sistema (isto é, interromper, cancelar, suspender e continuar). Cada ação possível do usuário deve ser antecipada e opções apropriadas devem ser oferecidas. A previsibilidade do sistema deste ambiente favorece a aprendizagem e diminui a probabilidade de erros.

**Avaliação:** a interface analisada permite ao usuário controle do processamento do sistema na interação.

### **3.4. Adaptabilidade**

Qualidade que diz respeito a capacidade de reagir conforme o contexto, as necessidades e preferências do usuário. Deve-se, portanto, fornecer ao usuário procedimentos, opções e comandos diferentes permitindo alcançar um mesmo objetivo de maneiras diferentes. Dois sub-critérios participam da adaptabilidade:

#### **3.4.1. Flexibilidade**

A única flexibilidade percebida na interface estudada se refere a utilização dos menus e do “mapa do site” permitindo ao usuário chegar aos seus objetivos por cami-

nhos diferentes.

### 3.4.2. Consideração da Experiência do Usuário

Esta qualidade diz respeito aos meios implementados que permitem que o sistema respeite o nível de experiência do usuário. Percebeu-se durante a análise que a interface não foi desenvolvida considerando os diferentes tipos de usuários, pois:

- para os usuários novatos: não apresenta uma condução passo a passo para interação com o ambiente e não oferece texto informativo sobre as seções. Portanto, o usuário terá uma aprendizagem por descoberta para interagir com este ambiente interativo e difícil reconhecimento de usabilidade da opção “Epagri no Estado”;
- para os usuários intermediários: a interface através do recurso do *hyperlink* oferece a possibilidade de fácil navegação através das diferentes seções e a descoberta das diferentes seções do ambiente interativo;
- para os usuários experientes: a interface oferece poucos recursos de interação como mecanismo de busca, sub-menus complementares nos menus principais, atalhos de ações e outros.

**Avaliação:** a interface parece ter sido desenvolvida para usuários intermediários e não possui adaptabilidade para os diferentes tipos de usuário.

### 3.5. A Gestão de Erros

A gestão de erros diz respeito a todos os mecanismos que permitem evitar ou reduzir a ocorrência de erros, e que favoreçam sua correção quando ocorrerem. São considerados erros: entrada de dados incorretas, entradas com formatos inadequados, entradas de comandos com sintaxes incorretas, etc.

A interface não permite a entrada de dados para interação com o sistema como: formulário, mecanismo de busca e outros. A única possibilidade de interação neste ambiente interativo é o envio de *e-mail* (correio eletrônico), que é inicializado o software de correio eletrônico e subscreve o destinatário da mensagem.

**Avaliação:** a interface não permite interação com o sistema portanto é impossível o usuário cometer erros de entrada de dados, portanto a gestão de erros não se aplica nesta interface.

### 3.6. A Homogeneidade/Coerência

Este critério refere-se à forma pela qual as escolhas na concepção da interface (códigos, denominações, formatos, procedimentos, etc.), são conservadas idênticas em contextos idênticos e distintas para contextos distintos.

Na interface analisada encontrou-se a utilização de ícones com função primordialmente ilustrativa como a representação de mapa, contato, previsão do tempo e cursos. A representação iconográfica de uma casa remete à página inicial e esta é a única utilização de ícone sem a presença auxiliar de uma denominação.

É perceptível a falta de homogeneia na linguagem iconográfica:

- tamanhos distintos: página inicial com 27 x 28 pixels, mapa e contato com 18 x 17 pixels, previsão do tempo e cursos com 17 x 18 pixels;
- cores distintas e inversas: os ícones página inicial, mapa e contato apresentam cor verde clara sobre fundo escuro e previsão do tempo e cursos apresentam inversão cromática acrescida da cor branca.
- representação visual diferenciada: os elementos página inicial, mapa e contato são representados com elementos figurativos; os elementos previsão do tempo e cursos são representados com as letras iniciais respectivas.

Todos os ícones apresentam-se com a contextualização de um círculo limitador.

É reconhecida a homogeneia nas denominações, pois todas estão no idioma Português, todas apresentam as palavras completas sem abreviações, com exceção da denominação "Mapa" que se refere a seção Mapa do site e não a uma seção cartográfica do Estado.

Não existe homogeneia nos menus principais e secundários:

- "página inicial, produtos e serviços, projetos e empresa" e "mapa, contato" possuem características gráficas idênticas, enquanto o item "cursos" apresenta característica cromática inversa;
- o item "página inicial" se apresenta apenas por representação iconográfica, os itens "mapa, contato" estão apresentados com denominação e ícone. O item "cursos" apresenta-se com denominação e representação gráfica. Os itens "produtos e serviços, projetos e empresa" aparecem apenas com denominação;
- o menu "Destaques" (Agenda 21, agroecologia, informativo, licitações, links, palmeira real, sementes e mudas) apresenta-se apenas em denominações e sem representação gráfica;

- o item “Epagri no Estado” com *pull down menu* apresenta-se apenas por denominação.

Quanto aos procedimentos, percebe-se que o usuário irá interagir principalmente através de hiperlinks com a interface deste ambiente interativo.

**Avaliação:** nos menus é notável a falta de homogenia dos códigos e da sua representação gráfica, reconhece-se a homogenia nas denominações, contudo não se encontrou homogenia nos menus, *links* internos e *links* externos.

### 3.7. Significado dos Códigos e Denominações

Códigos e denominações significativos podem sugerir e conduzir os usuários a operações adequadas para o contexto e reduzem a possibilidade de cometer erros.

Quanto a codificação empregada na interface analisada encontrou-se:

- ícone representativo de uma casa como significante de “página inicial”;
- ícone ilustrativo @ como significante para “contato”;
- ícone representativo de direções como significante de “mapa do site”;
- a letra “P” contextualizada no círculo como significante não significativo para o item previsão do tempo;
- a letra “C” contextualizada no círculo como significante não significativo para o item cursos.

As denominações das seções são objetivas e claras, com exceção da opção “Mapa”, que possibilita a interpretação de mapa cartográfico considerando que o ambiente trata de informações sobre atividades em zonas rurais. Na realidade a seção “Mapa” direciona o usuário ao mapa do site.

**Avaliação:** a interface apresenta problemas graves no significado dos códigos, principalmente por empregar ícones que não possuem significado universal. Quanto as denominações, percebe-se que são eficientes por serem significativas e possuírem forte relação semântica com seu referente.

### 3.8. Compatibilidade

Este critério refere-se ao acordo entre as características do usuário (memória, percepção, hábitos, competências, idade expectativas, etc.) das tarefas e a organização das saídas, das entradas e do diálogo da interface do ambiente interativo. Diz respeito

também, ao grau de similaridade entre diferentes ambientes e aplicações.

Por não se possuir o perfil e as características do usuário do ambiente interativo da Epagri, a relação usuário e ambiente interativo não será analisado.

### **3.9. Conclusão**

Como resultado da análise da interface do ambiente interativo da Epagri sob os critérios ergonômicos de Scapin e Bastien (1993), conclui-se que ela poderia ser melhorada, visando maior condutividade, facilidade de aprendizado e redução da possibilidade de serem cometidos erros.

A interface do ambiente interativo da Epagri apresenta-se pouco condutiva, principalmente para usuários novatos e especiais, devido a problemas de legibilidade, confusão quanto aos agrupamentos por localização e formato e em relação aos menus. É notável a falta de homogeneidade dos códigos, nos menus, *links* internos e *links* externos.

De acordo com os critérios ergonômicos de avaliação de interfaces, principalmente Homogeneidade e Compatibilidade, foi realizada esta análise do ambiente interativo da Epagri para estabelecer coerência e proporcionar um fácil reconhecimento e aprendizagem da interface do ambiente interativo REDE, que estará também inserido no ambiente interativo da Epagri. Com o resultado foi possível arrolar as características estruturais, de navegabilidade e representação gráfica para o desenvolvimento do ambiente interativo REDE.

## CAPÍTULO IV INTERFACE DO AMBIENTE INTERATIVO REDE

---

### 4.1. Introdução

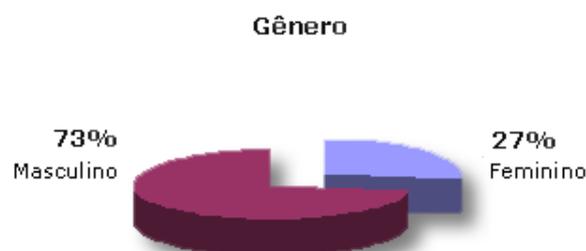
O projeto prático deste trabalho visa oferecer um ambiente interativo informativo para os usuários da zona rural de Santa Catarina. Com a preocupação de facilitar a aprendizagem desse ambiente interativo, que foi desenvolvido para a Epagri, foi realizada uma pesquisa para conhecer as características e os recursos tecnológicos dos usuários dessa interface.

A pesquisa aplicada foi qualitativa descritiva com a utilização do método dedutivo. A metodologia foi a de entrevistas não estruturadas, com a aplicação de questionários abertos. A amostragem foi não probabilística acidental.

Foram entrevistados 33 (trinta e três) trabalhadores rurais e 6 (seis) técnicos agrícolas da Epagri provenientes dos escritórios das regionais das cidades de Angelina, Leoberto Leal e Major Gercino. As três cidades fazem parte da macroregião da Grande Florianópolis e da microregional de Tijucas e esses trabalhadores fornecem seus produtos para as empresas Laticínios Holandês e Frangos Macedo. Todos entrevistados eram participantes da primeira etapa do curso de Gado Leiteiro ministrado pela Epagri na regional de Florianópolis, que ocorreu no período de 4 de junho a 8 de junho de 2001, na regional CETRE em Florianópolis.

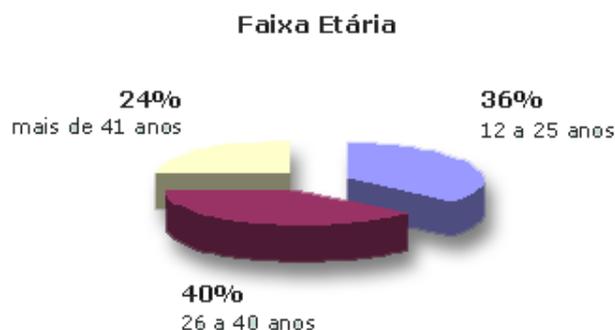
A Epagri oferece esse curso de treinamento anualmente desde 1988. No período entre 1988 e 1997 o número de cursos ministrados foi de 545, contando com a participação de 8.194 produtores. A frequência dos cursos varia de 8 a até 10 por ano.

Figura 02: Gênero dos Participantes.



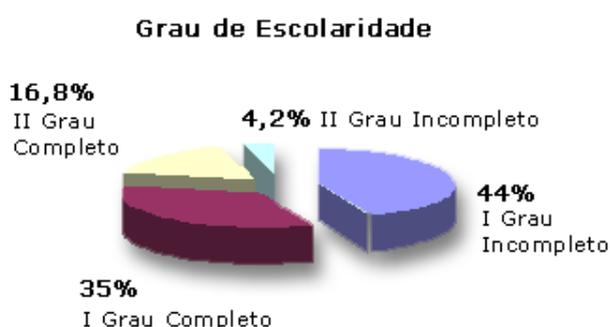
O perfil dos treinandos é instável quanto ao gênero, em média 27% do participantes são mulheres e 73% do sexo masculino, como demonstra a figura acima.

Figura 03: Faixa Etária dos Participantes.



De acordo com a figura 03, a faixa etária é dividida da seguinte forma: 36% dos participantes estão entre os 12 e 25 anos, 40% entre 26 e 40 anos e 24% com mais de 41 anos de idade.

Figura 04: Grau de Escolaridade dos Participantes.



A figura 04 demonstra que o nível de escolaridade dos participantes é de 44% com apenas o I Grau Completo, 35% com I Grau incompleto, 16,8% com II Grau Completo e 4,2% com II Grau Incompleto. A distribuição percentual da área de propriedade dos participantes tem maior concentração entre 15ha e 25ha (Epagri, 1998).

Ainda, de acordo com o responsável pela organização destes cursos, a atividade de ordenha é predominante do público feminino, porém na participação do curso é expressiva a presença dos homens, isto se dá por problemas antropológicos e culturais que não estão no escopo deste trabalho. A presença do público feminino tem sido progressiva e crescente nos cursos de Gado Leiteiro.

#### **4.2. Requisitos para Admissão no Curso**

Os participantes devem ser alfabetizados e ser indicados pelas Comissões Municipais de Agricultura. Contudo, percebeu-se durante as entrevistas que o primeiro critério de seleção não é decisivo, já que foram encontradas duas participantes analfabetas no grupo dos trabalhadores rurais.

#### **4.3. Estrutura do Questionário**

Os questionários tiveram por objetivo identificar o perfil e características dos usuários do ambiente REDE através de 14 questões para os trabalhadores rurais e 8 questões para os técnicos da Epagri. Com as respostas foi possível estimar os recursos de infra-estrutura disponíveis, por parte dos usuários, para acessar o ambiente REDE e identificar suas habilidades com essa tecnologia e tomar conhecimento do interesse dos mesmos pela informação que estará disponibilizada.

O descritivo dos questionários aplicados aos trabalhadores rurais encontram-se no anexo 2.

#### **4.4. Apresentação dos Dados do Questionário Aplicado aos Trabalhadores Rurais**

Com as entrevistas aos trabalhadores rurais constatou-se que:

1. Havia duas entrevistadas analfabetas, uma com segundo grau completo, um com segundo grau incompleto e os demais com primeiro grau incompleto.
2. Todos os filhos em idade escolar dos entrevistados estão na escola.
3. Nenhum dos agricultores possui computador em casa.
4. Apenas um dos entrevistados possui acesso a um computador, na casa da irmã.
5. Nenhum dos agricultores possui experiência com computador.
6. É predominante o conhecimento superficial a respeito da Internet.
7. Nenhum dos agricultores possui experiência de acesso a Internet.
8. As escolas em Angelina já estão oferecendo no currículo escolar uma disciplina de introdução à informática para alunos da 1ª a 4ª série. Nas escolas das demais cidades ainda não há oferta da disciplina de introdução a informática no currículo, mas os pais incentivam os filhos a fazer cursos em empresas particulares.

9. A maioria dos filhos dos entrevistados não possui experiência de acesso a Internet. Constatou-se que filhos de alguns entrevistados estão cursando universidade em outras cidades como Florianópolis, São José e Lages.

10. Apenas um dos entrevistados possui telefone convencional.

11. É predominante dentre os entrevistados o uso de telefone celular fixo, cujo sistema exige a compra de uma antena que servirá para até 5 fazendas, e o custo per capita para a aquisição está em torno de U\$ 200.00 (duzentos dólares).

12. A distância das casas até o escritório da Epagri varia de 3 à 96km.

13. O deslocamento dos entrevistados das respectivas fazendas até o escritório da Epagri se dá através de carroça, cavalo, trator ou a pé.

14. Todos têm interesse de continuar se atualizando e sabem da importância da informação para garantir-lhes uma melhora na produtividade e os cuidados com sua saúde.

Além das respostas obtidas através do questionários, foi possível constatar que:

- em relação aos técnicos e escritórios da Epagri, todos os entrevistados demonstraram confiança, satisfação e certeza da fonte de informação atualizada;
- a maioria acredita na importância da utilização de computadores, da Internet e das novas tecnologias;
- os trabalhadores demonstram orgulho em afirmar que seus filhos estão nas escolas;
- há casos de êxodo rural dos filhos dos trabalhadores rurais para estudarem e/ ou trabalharem no âmbito urbano;
- houve tentativa, de alguns dos trabalhadores rurais, pela troca da zona rural pelo urbana, porém os entrevistados retornaram para as suas fazendas por encontrarem muitas dificuldades nas grandes cidades.

Como resultado principal da pesquisa com os trabalhadores rurais constatou-se a dificuldade de acesso à telefonia convencional, computadores e Internet, apesar do unânime interesse dos trabalhadores rurais pela informação e tecnologia. Esta problemática gerou nova demanda de trabalho e a necessidade de se entrevistar os técnicos dos escritórios da Epagri.

O descritivo dos questionários aplicados aos técnicos das regionais da Epagri encontra-se no anexo 3.

#### **4.5. Apresentação dos Dados do Questionário Aplicado aos Técnicos**

As entrevistas com os técnicos dos escritórios da Epagri demonstraram que:

1. A maioria dos técnicos entrevistados possui segundo grau completo.
2. Todos os técnicos entrevistados afirmaram possuir computadores nos escritórios da Epagri.
3. Dos técnicos entrevistados, todos são usuários novatos, porém possuem experiência em operar computadores e softwares com enfoque na sua atividade técnica.
4. Todos têm conhecimento da existência da internet.
5. Grande parte dos entrevistados ainda não tem experiência de acesso a Internet, porém estavam bastante interessados em utilizá-la.
6. Os entrevistados que já possuíam experiência de acesso a Internet haviam sido orientados por outros colegas e amigos.
7. Todos os escritórios da Epagri possuem telefonia convencional e nos foi relatado que no período de junho de 2001 foram instalados mais computadores e Intranet nas regionais da Epagri.
8. Todos os entrevistados mostraram interesse em desenvolver habilidades na operação de computadores, Internet e Intranet, e estavam confiantes na tarefa de auxílio na busca de informações atualizadas sobre a atividade produtiva aos trabalhadores rurais.

#### **4.6. Ambiente Interativo REDE**

A demanda foi desenvolver a interface do ambiente interativo REDE para Diagnóstico e Educação em Ergonomia a Distância (REDE) para a Epagri. Este ambiente interativo tem como objetivo apoiar os trabalhadores rurais no aprendizado, na atualização e na manutenção da saúde e na prevenção da DORT/LER. Estes trabalhadores rurais através da Epagri recebem curso sobre Gado Leiteiro, como já foi detalhado anteriormente.

O ambiente interativo REDE disponibilizará aos usuários conteúdo informativo com as seguintes seções:

- diagnóstico - o banco de dados desenvolvido para a formação de uma rede de diagnóstico à distância das Distrofias Osteomoleculares Relacionadas ao Trabalho na Atividade de Ordenha de Trabalhadores Rurais;

- curso - informações sobre o curso de gado leiteiro oferecido pela Epagri, tais como o período, inscrição, requisitos e etc...;
- apostila - a apostila do curso;
- saúde - seção informativa sobre como evitar a DORT;
- trabalho - seção informativa sobre a importância da aplicabilidade da Ergonomia na atividade produtiva;
- perguntas e respostas – seção de perguntas e respostas fundamentais sobre a atividade produtiva de gado leiteiro;
- atividades produtivas – *pull down menu* como menu seletor para as futuras páginas das demais atividades produtivas que possam ser agregadas a este ambiente interativo;
- leis – página com *links* externos sobre a atualização de leis pertinentes a atividade produtiva de gado leiteiro;
- ajuda - página informativa com o intuito de instruir usuários novatos quanto à utilização deste ambiente interativo;
- fale conosco – *link* para correio eletrônico.

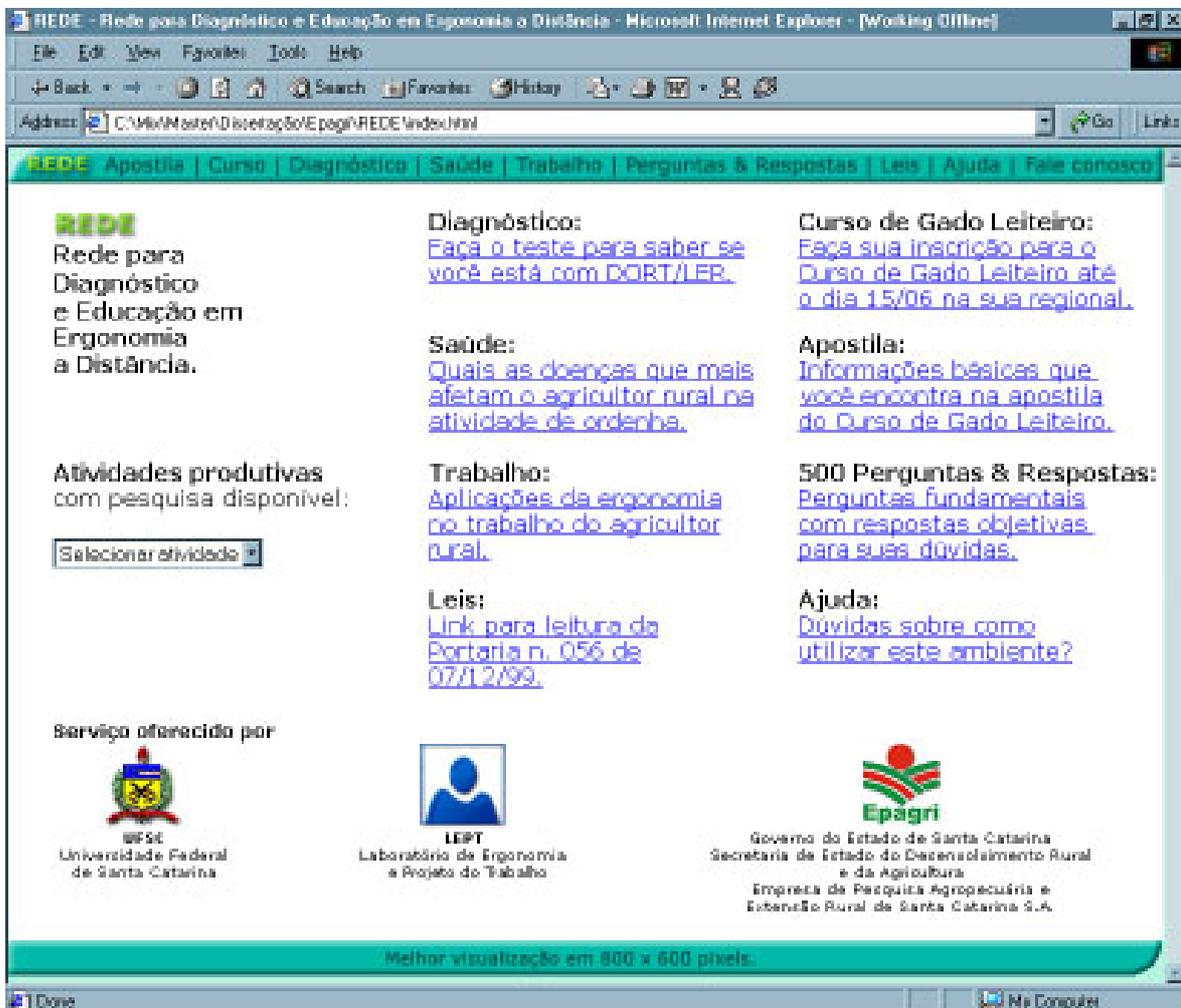
Depois de definido o perfil e características dos usuários, definiu-se que o acesso ao ambiente interativo REDE se dará através da Internet pelos técnicos da Epagri para atenderem principalmente a demanda dos trabalhadores rurais, e estima-se que os usuários acessarão diariamente este ambiente interativo.

#### 4.7. Avaliação Ergonômica da Interface do Ambiente Interativo REDE

Para o ambiente interativo REDE optou-se pelo desenvolvimento da interface com algumas características gráficas semelhantes à interface do ambiente interativo da Epagri, porém foi baseada em uma proposta de correção dos problemas encontrados, através da análise sob os critérios ergonômicos de Bastien e Scapin (1993).

Os critérios ergonômicos de Bastien e Scapin e os conhecimentos fundamentados nos princípios do design, nos resultados divulgados de testes de usabilidade e na abordagem da ergonomia cognitiva serviram de base conceitual para a concepção da interface do ambiente interativo REDE.

Figura 05: Interface do Ambiente Interativo REDE.



#### **4.7.1. Condução**

A interface informa ao usuário que ele se encontra no ambiente interativo REDE, em todas as seções do ambiente, no menu localizado na área superior da interface e através do título na área superior do *Web Browser*.

Na página inicial encontra-se um breve texto informativo sobre o ambiente interativo REDE, cada uma das seções e um *link* para o ambiente interativo Epagri. O usuário tem a informação de onde está em cada seção, através do título de identificação em cada página e através da representação cromática diferencial no menu.

Todas as opções no menu utilizam a função ALT para a tradução em *Voice Browsers*.

##### **4.7.1.1. Presteza**

A interface apresenta um único menu na área superior com todas as 9 (nove) seções do ambiente: Apostila, Curso, Diagnóstico, Saúde Trabalho, Perguntas e Respostas, Leis, Ajuda e Fale Conosco. Esse menu está visível e disponível em todas as seções garantindo ao usuário todas as opções possíveis não sendo necessário memorizar nenhuma das seções.

##### **4.7.1.2. Feedback Imediato**

As funções e comandos permitem ao usuário navegar pelo ambiente interativo através de *hyperlinks* e de um mecanismo de busca simplificado na seção "Perguntas e Respostas", para a seção "Diagnóstico" está previsto um banco de dados que estará operando no sistema.

Ainda, na seção "Perguntas e Respostas" existem duas possibilidades de navegação: por *hyperlink* e mecanismo de busca, considerando que na pesquisa por mecanismo de busca, no caso de insucesso, até 51% dos usuários novatos desistem da segunda tentativa.

##### **4.7.1.3. Legibilidade**

Quanto à tipografia, optou-se pela utilização da *screen font* Verdana para todos os textos informativos e menus. Nos textos foi utilizado o corpo 3 para facilitar a leitura principalmente para usuários com qualquer dificuldade visual e de cor preta sobre fundo branco para acentuar o contraste. No menu, a definição cromática estabelecida foi o verde sendo que o texto em tom escuro sobre o fundo em tom claro.

Os textos apresentam-se com espaço entre parágrafos e alinhados pela esquerda para facilitar e estimular a leitura das informações no monitor. Para os títulos e subtítulos foi determinada a opção negrito na fonte.

Todas as seções foram desenvolvidas para que não ultrapassem 12 palavras por linha, conforme indicação.

#### **4.7.1. 4. Agrupamento/Distinção de Itens**

Esta qualidade diz respeito à organização visual dos itens de informação, quanto a localização e formato.

##### **4.7.1.4.1. Agrupamento/Distinção por Localização**

O menu está localizado apenas na área superior do ambiente interativo, localização esta que proporciona melhor visibilidade para os usuários ocidentais, e o restante da interface está sendo aproveitada apenas para o conteúdo informativo.

##### **4.7.1.4.2. Agrupamento/Distinção por Formato**

As opções do menu apresentam as mesmas características gráficas, e o texto recebeu uma paleta de estilos com variações de tamanho e destaque para os títulos e subtítulos, entretanto foi empregada a mesma fonte.

#### **4.7.2. A Carga de Trabalho**

Visando uma menor carga de trabalho cognitivo para o usuário, visto que menor será a probabilidade de cometer erros, procurou-se evitar distrações por informação desnecessária. Além disso, o critério Carga de Trabalho se dá através da análise de dois sub-critérios:

##### **4.7.2.1. Brevidade**

Todas as entradas nesta interface apresentam concisão e reconhece-se que as ações são reduzidas e proporcionam brevidade.

##### **4.7.2.2. Densidade Informacional**

Referente a carga de memorização de lista de dados ou procedimentos pelo usuário, esta interface apresenta apenas 1 (um) menu na área superior com todas as 9 (nove) seções do ambiente interativo, com isto o usuário não tem necessidade de memorizar nenhuma das seções.

Esta interface possui as dimensões de 805 x 585 pixels com uma área total de 470.925 pixels, que podem ser ampliados na vertical de acordo com a necessidade de inserção de mais informação. Desta interface 21.708 pixels (em torno de 4,6% da área total) estão sendo utilizados pelo menu e 61.978 pixels (em torno de 13,2% da área total) com *links* envolvidos no desenvolvimento do ambiente interativo REDE, portanto

82,2% da interface está disponível para o conteúdo informativo.

#### **4.7.3. O Controle Explícito**

Para garantir que os usuários definam explicitamente suas entradas e estas estejam sob controle, limitando a possibilidade de erros e ambigüidades, o sistema obediente se define em dois sub-critérios:

##### **4.7.3.1. Ações Explícitas do Usuário**

A interface desenvolvida apresenta a possibilidade de navegação através de *hyperlinks* e do menu e estes processam somente as ações solicitadas pelo usuário e apenas, quando solicitadas a fazê-lo garantindo as ações explícitas do usuário.

##### **4.7.3.2. Controle do Usuário**

A interface deste ambiente interativo garante ao usuário o controle do processamento do sistema (isto é, interromper, cancelar, suspender e continuar). A previsibilidade do sistema do ambiente interativo visa favorecer a aprendizagem e diminuir a probabilidade de erros.

#### **4.7.4. Adaptabilidade**

Para garantir que o sistema reaja conforme o contexto, as necessidades e preferências do usuário, forneceu-se ao usuário procedimentos, opções e comandos diferenciados permitindo alcançar um mesmo objetivo de maneiras diferentes. Esta interface possui pouca adaptabilidade devido a restrita flexibilidade de navegação no ambiente interativo, pois foi desenvolvida com o intuito de servir exclusivamente aos usuários novatos. Dois sub-critérios participaram da adaptabilidade:

##### **4.7.4.1. Flexibilidade**

A única flexibilidade percebida na interface desenvolvida se refere a utilização do menu e da página inicial servir ao usuário como uma página com função de "mapa do site" permitindo ao usuário chegar aos seus objetivos por caminhos diferentes.

##### **4.7.4.2. Consideração da Experiência do Usuário**

Para que o sistema respeite o nível de experiência do usuário, a interface foi desenvolvida para atender às necessidades dos usuários novatos e prover informação atualizada de forma transparente e condutiva. Considerando que os usuários novatos possuem pouca experiência e referência na interação com estes ambientes e baseado na diferença de representações mentais devido as questões culturais, optou-se por trabalhar apenas com denominações objetivas, simples e claras e não utilizar códigos

que apesar de serem universais podem permitir diferentes interpretações por questões culturais e antropológicas.

#### **4.7.5. A Gestão de Erros**

A gestão de erros foi abordada de forma a permitir a redução e a ocorrência de erros, e de forma a favorecer sua correção quando ocorrerem. Os erros considerados neste projeto foram: entrada de dados incorretas, entradas com formatos inadequados, entradas de comandos com sintaxes incorretas, etc.

Além disso, esta interface permite a entrada de dados para interação com o sistema através de banco de dados, mecanismo de busca e envio de *e-mail*, função esta que inicializa o software de correio eletrônico e subscreve o destinatário da mensagem.

##### **4.7.5.1. Proteção Contra os Erros**

Como mecanismo de proteção contra os erros, os formulários para preenchimento pelo usuário estarão com a possibilidade de visualização do máximo de caracteres, se há total visibilidade da área de inserção de dados será menos provável ocorrer erros pois será mais fácil reconhecer a falha de entrada de algum dado incorreto.

A interface foi desenvolvida sem *frames* para garantir a impressão das páginas sem o risco de corte e perda de informações. Esta característica garante a impressão independente do tipo e modelo de impressoras, considerando a simples infra-estrutura tecnológica encontrada na zona rural.

##### **4.7.5.2. Qualidade das Mensagens de Erro**

As mensagens de erros se apresentarão com sintaxe simples, conteúdo claro e informativo sobre a natureza do erro cometido e sobre as ações a executar para corrigí-lo. Todas as mensagens obedecerão o critério da legibilidade.

A qualidade das mensagens favorece a aprendizagem do sistema indicando ao usuário a razão ou a natureza do erro cometido, o que ele fez de errado, o que ele deveria ter feito e o que ele deve fazer.

##### **4.7.5.3. Correção dos Erros**

Para a correção dos erros, foram colocados meios à disposição do usuário com o objetivo de permitir a correção dos mesmos, uma vez que os erros são bem menos perturbadores quando eles são fáceis de corrigir.

No sistema do banco de dados está prevista a possibilidade de corrigir, retornar e limpar campos durante o processo de entrada de dados. E no mecanismo de busca, o

usuário que entrar com um dado com erro de grafia terá acesso ao resultado da pesquisa com os itens mais próximos da palavra inserida.

#### **4.7.6. A Homogeneidade/Coerência**

A interface desenvolvida apresenta homogeneidade na utilização de denominações e na não utilização de códigos no menu de navegação.

Todas as seções do ambiente interativo REDE apresentam-se de forma idêntica facilitando a identificação das seções e o aprendizado do ambiente interativo.

Coerentemente o ambiente interativo apresenta-se com homogenia em suas características gráficas, tais como: fonte tamanho de fonte alinhamento, espaçamento entre linhas, espaçamento entre parágrafos, paleta de estilos, diagramação do conteúdo informativo.

Quanto a procedimentos, percebe-se que o usuário irá interagir, principalmente através de *hyperlinks* e apenas, na seção "Perguntas e Respostas" o usuário terá como opção a navegação através do mecanismo de busca.

#### **4.7.7. Significado dos Códigos e Denominações**

A interface foi concebida com utilização apenas de denominações significativas para os menus de navegação com o intuito de sugerir e conduzir os usuários a operações adequadas para o contexto e reduzir a possibilidade de cometer erros, considerando que o usuário desta interface é novato.

#### **4.7.8. Compatibilidade**

Os textos do ambiente interativo REDE foram desenvolvidos com palavras e expressões características do grupo de usuários (trabalhadores rurais) e técnicos para permitir maior acessibilidade a informação.

Optou-se pela não utilização de ícones (representações gráficas codificadas) na interface do ambiente considerando que o usuário do ambiente interativo REDE será predominantemente novato e que suas características relativas a hábitos, culturais e cognitivas (representações mentais) provavelmente apresentam diferenças das representações mentais de usuários intermediários e experientes nas novas tecnologias.

Acredita-se na necessidade de utilização de elementos visuais ilustrativos como informação complementar para melhorar a representação, memorização e fácil decodificação da mensagem a ser transmitida.

Como este critério também diz respeito ao grau de similaridade entre diferentes

ambientes e aplicações, acredita-se ser fundamental e pertinente a similaridade visual dos ambientes interativos Epagri e REDE.

#### **4.8. Conclusão**

Para a concepção da interface do ambiente interativo REDE aplicou-se inicialmente as entrevistas que confirmaram que os usuários, prioritariamente, serão os técnicos da Epagri, servindo como intermediários entre a demanda dos agricultores e o conteúdo informativo disponível no ambiente interativo REDE.

Definido o perfil e as características dos usuários, concluiu-se que os técnicos entrevistados são usuários novatos da Internet e Intranet, apesar de não serem iniciantes na operação de computadores e softwares; que os escritórios da Epagri estão preparados com infra-estrutura como linhas telefônicas convencionais, computadores e softwares para o acesso a Internet.

Então, iniciou-se a concepção do ambiente interativo REDE com base nos conhecimentos e nas recomendações do design, da ergonomia de interfaces e cognitiva e da usabilidade.

Sob a ótica do design, foi estabelecido que o conceito visual utilizado no ambiente interativo Epagri, referente a cores e formas geométricas, seria mantido no ambiente interativo REDE para garantir a homogeneidade e a coerência, facilitando o aprendizado da interface pelos técnicos.

A interface simplificada apresenta navegabilidade condutiva e transparente, facilitando a busca da informação.

Na ótica da ergonomia de interfaces, o ambiente interativo REDE foi concebido baseado na proposta da correção dos problemas percebidos no ambiente interativo da Epagri, de acordo com os critérios ergonômicos para avaliação de interfaces para interação homem-computador propostos por Bastien e Scapin com o intuito de desenvolver uma interface condutiva, que guie o usuário na sua atividade e na busca da informação.

Apesar de autores de usabilidade e IHC afirmarem a importância da avaliação de usabilidade de interfaces ser realizada por mais de 1 (um) especialista, considera-se que neste caso, o resultado da avaliação do ambiente interativo Epagri serviu como base conceitual para a concepção do ambiente interativo REDE.

## CAPÍTULO V

### CONCLUSÃO E RECOMENDAÇÕES PARA FUTUROS TRABALHOS

---

#### 5.1. Conclusão

Com esta pesquisa, verificou-se que os conhecimentos de design, ergonomia de interfaces e cognitiva e usabilidade, intrinsecamente, relacionam-se e apoiam-se entre si. Por exemplo, elementos como legibilidade, agrupamento de itens, *feedback* imediato, homogeneidade e coerência são princípios do design, são qualidades ergonômicas e também fazem parte das avaliações, através dos testes de usabilidade. Também, constatou-se que estas áreas possuem seu foco principal no usuário.

Os conhecimentos cognitivos fundamentam as recomendações do design, da usabilidade e as qualidades ergonômicas nas considerações quanto aos modelos e representações mentais para a concepção das interfaces e relativo aos processos cognitivos para a interatividade com os ambientes interativos.

Com foco específico nos usuários novatos o projeto prático do ambiente REDE foi desenvolvido de acordo com os conhecimentos de design, ergonomia de interfaces e cognitiva e usabilidade. Como características principais da interface do ambiente REDE:

- os menus foram desenvolvidos utilizando-se, principalmente, denominações consistentes;
- as denominações e o vocabulário foram restritos ao conhecido pelos usuários;
- a navegabilidade pelo ambiente se dá por ações mínimas com o intuito de proporcionar a realização de simples tarefas de escolha de uma seção com sucesso e assim reduzir ansiedade, construir confiança e ganhar positivo reforço;
- o design da interface do ambiente interativo é extremamente minimalista considerando o repertório dos usuários novatos em relação a estas tecnologias.

Reconhece-se a relevância dos conhecimentos de cada uma das áreas: design, ergonomia de interfaces e cognitiva e usabilidade e de suas ações complementares. Com isto, considera-se de suma importância a participação de equipes multidisciplinares e interdisciplinares durante o processo de concepção, desenvolvimento e implementação para garantir a eficiência da interface de ambientes interativos principalmente para usuários novatos.

## **5.2. Recomendações para Futuros Trabalhos**

Sugere-se como recomendação para próximas pesquisas, o estudo de interfaces de ambientes interativos para usuários novatos com outras atividades produtivas e de outras zonas, rurais e urbanas, com diferentes demandas como educação, pesquisa de informação, uma vez que esta área de pesquisa é vasta e carente.

Recomenda-se para próximos trabalhos a avaliação dos ambientes interativos da Epagri e do REDE através da verificação com usuários.

E ainda, recomenda-se para próximas pesquisas a avaliação e validação através de testes de usabilidade com usuários para verificação se os conhecimentos associados de design, ergonomia de interfaces e cognitiva:

- aplicados no desenvolvimento de ambientes interativos podem conduzir e facilitar o aprendizado do ambiente interativo para usuários novatos;
- aplicados no desenvolvimento de ambientes interativos podem facilitar a memorização das características estruturais e do conteúdo informativo do ambiente interativo para usuários novatos;
- aplicados no desenvolvimento de ambientes interativos podem reduzir a incidência de erros na interação dos usuários novatos com a interface dos ambientes interativos.

## BIBLIOGRAFIA

---

BASTIEN, C. & SCAPIN, D. **Human factors criteria, principles, and recommendations for HCI: methodological and standardization issues.** (Internal Report). INRIA. 1993.

BEVAN, N. **Usability is quality of use.** In: Anzai & Ogawa (eds) Proc. 6<sup>th</sup> International Conference on Human Computer Interaction, July. Elsevier. <http://www.usability.serco.com/papers/usabis95.pdf>

BITTENCOURT, D. F. (Org.). **Apostila do Curso de Preparação para Professores Autores e Tutores da UVB - versão 2.** Edição uvb. São Paulo. 2000.

BONSIEPE, Gui. **Design: do Material ao Digital.** FIESC/IEL. Florianópolis, 1997.

BONSIEPE, Gui. **Curso de Infodesign e Webdesign.** Softpólis. Promovido por: FIESC/IEL. Florianópolis, setembro de 1998.

CARTER, Robert. **Experimental typography: working with computer graphics.** New York: Watson Gupit Publications, 1997.

COHEN, Laura. **Boolean Searching on the Internet.** University at Albany Libraries. <http://library.albany.edu/internet/boolean.html>. Acesso em: maio de 2001.

COOPER, Alan. **About Face. The Essentials of User Interface Design.** IDG Books, 1995. ISBN: 1-56884-322-4. 400 pages.

CYBIS, Walter de Abreu. **Ergonomia de interfaces homem-computador.** Apostila para o curso de Pós-Graduação em Engenharia de Produção – Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 1997.

DECI, E. L., & RYAN, R. M. (1987). **The support of autonomy and the control of behavior.** Journal of Personality and Social Psychology, 53 (6), 1024-1037.

DINUCCI, Darcy; GIUDICE, Maria; STILES, Lynne. **Elements of Web Design.** 2nd. Edition. Peachpit Press. 1999. ISBN: 0-201-69698-3. 1998. 240 pages.

GAINES, Brian. **The Psychology of Computer Use. Computer and People Series.** (Edited by Brian Gaines). Edited by: Green, Thomas R. G.; Payne, Stephen J.; Van Der Veer, Gerrit C. Academic Press Inc. London, 1983. ISBN: 0-12-297420-4.

Gardner, Howard. **Inteligências múltiplas: a teoria na prática.** Tradução: Maria Adriana Verissimo Veronese. Porto Alegre: Artes Médicas, 1995. 257p.

GATES, Bill. **A empresa na velocidade do pensamento: com um sistema nervoso digital.** Tradução: Pedro Maia Soares, Gabriel Tranjan Neto. São Paulo: Companhia das

Letras, 1999.

HARRISON, Nigel. **How to Design Self-Directed and Distance Learning**. McGraw-Hill, 1998. ISBN: 0-07-027-100-3. 360 pages

HEIM, Michael. **The Metaphysics of Virtual Reality**. New York: Oxford University Press, 1994. ISBN: 0-19-508178-1. 173 p.

HIRATSUKA, Tei Peixoto. **Contribuições da ergonomia e do design na concepção de interfaces multimídia**. 1996. Dissertação (Mestrado em Engenharia) – Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

HORTON, William. **The Icon Book: Visual Symbols for Computer Systems and Documentation**. John Wiley & Sons. USA, 1994. ISBN: 0-471-59901-8. 432 pages.

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION, **Projeto de Norma Internacional, Requirements for displayed colours** – ISO 9241 parte 8, final draft., Genebra, Suíça, 1997.

JACQUES, João Pedro. **Tipografia Pós-Moderna**. 2AB Editora. 2nd. Edição. Rio de Janeiro, 2000. ISBN: 85-86695-10-6.

JENKINS, Janet. **Editing Distance Teaching Texts. A Handbook for those Involved in Preparing Printed Course Materials**. International Extension College - IEC. Broadsheets on Distance Learning N° 9 – 1976. ISBN: 0-903632-12-8. Reprinted 1981.

LAVILLE, Antoine. **Ergonomia**. São Paulo: EPU, 1977.

LÉVY, Pierre. **O que é virtual?**. Tradução: Paulo Neves. 2ª. Ed. São Paulo: Ed. 34, 1998. 160 p.

LÉVY, Pierre. **As Tecnologias da Inteligência: o futuro do pensamento na era da informática**. Tradução: Carlos Irineu da Costa. Rio de Janeiro: Ed. 34, 1993. 208 p.

LÉVY, Pierre. **A conexão planetária: o mercado, o ciberespaço, a consciência**. Tradução: Maria Lúcia Homem e Ronaldo Entler. São Paulo: Ed. 34, 2001. 189 p.

LÉVY, Pierre. **A inteligência coletiva: por uma antropologia do ciberespaço**. Tradução: Luiz Paulo Rouanet. São Paulo: Ed. Loyola, 1998. 212 p.

LYNCH, Patrick J. & HORTON, Sarah. **Web Style Guide : Basic Design Principles for Creating Web Sites**. 1997. Disponível em: <http://info.med.yale.edu/caim/manual/contents.html>. Acesso em: 17 abril 2001.

MARCUS, Aaron. **Graphic Design for Electronic Documents and User Interfaces**. Addison-Wesley Pub Co; . New York, 1992. ISBN: 0-201-54364-8. 266 pages

MICROSOFT PRESS. **Dicionário de Informática**. Tradução: Gilberto Castro e Valéria Chamon. Rio de Janeiro: Campus, 1998.

MORAES, Dênis. **O Concreto e o Virtual: Mídia, Cultura e Tecnologia**. Rio de Janeiro: DP&A Editora, 2001. 149 p.

NEGROPONTE, Nicholas. **A Vida Digital**. Companhia das Letras. 2ª Edição. São Paulo, 1997.

NIELSEN, Jakob. **Usability Engineering**. Boston - USA: Academic Press, 1993. 362 p.

NIELSEN, Jakob. **Projetando Websites**. Tradução Ana Gibson. Rio de Janeiro: Campus, 2000. 416 p.

NIELSEN, Jakob. **Use It**: Apresenta periodicamente resultados de avaliações de Usabilidade. Disponível em: <http://www.useit.com/alertbox/search.html>. Acesso em: 13 maio de 2001.

NUA SURVEYS. The World's Leading Resource for Internet Trends & Statistics. Disponível em: [http://www.nua.com/surveys/how\\_many\\_online/index.html](http://www.nua.com/surveys/how_many_online/index.html). Acesso em: 15 de dezembro de 2001.

PINKER, Steven. **Como a Mente Funciona**. Tradução Laura Teixeira Motta. São Paulo: Companhia das Letras, 1998.

RADHFAHRER, Luli. **Design / web / design**. Market Press. São Paulo, 2000.

RICHARD, J. F. **Les Activités Mentales: Comprendre, raisonner, trouver des solutions**. Armand Colin Éditeur. Paris: 1990.

RIGHI, Carlos A Ramirez. **Aplicação de Recomendações Ergonômicas ao Componente de Apresentação da Interface de Softwares Interativos**. Dissertação de Mestrado. Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis - UFSC. Florianópolis, 1993.

SCAPIN, Dominique L. & BASTIEN, J. M. Christian. **Behaviour & Information Technology**. Taylor & Francis Ltda. Vol. 16, Número: 4 /5, 220 ±231. 1997.

SCHANK, Roger C.. **Virtual Learning: A Revolutionary Approach to Building a Highly Skilled Workforce**. McGraw-Hill, 1997. ISBN: 0-7863-1148-7. 212 p.

SCHANK, Roger C.. **Tell me a story: Narrative and Intelligence**. 2nd. Edition. New York: Northwestern University Press, 1995. ISBN: 0-8101-1313-9.

SCHNEIDERMAN, Ben. **Designing the User Interface: strategies for effective Human-Computer Interaction**. 3rd. Ed. USA: Addison Wesley Longman, Inc., 1998. ISBN: 0-201-69497-2. 639 p.

SILVA, Carlos Alberto Pereira da. **Qualidade da Comunicação Iconográfica no Ambiente Informatizado de Trabalho**. Tese de Doutorado. Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis - UFSC. Florianópolis, 1996. 164p.

TOGNAZZINI, Bruce. **Ask Tog: first principles**. Disponível em: <http://www.asktog.com/basics/firstPrinciples.html#visibleInterfaces>. Acesso em: 10 de junho de 2001.

VEEN, Jeffrey. **The Art & Science of Web Design**. Indianapolis: New Riders Publishing, 2001. ISBN: 0-7897-2370-0. 259 p.

WEINMAN, Lynda. **<Design Gráfico na Web>**. São Paulo: Quark, 1998. 447 p.

WINCKLER, M. **Avaliação de Sites Web**. In.: Anais...4. Workshop sobre Fatores Humanos em Sistemas Computacionais, IHC 2001, Florianópolis - SC, 15-17 de outubro de 2001. (Mini-curso)

WINDOWS Style Guide. **The Windows interface guidelines: A guide for designing software**. Microsoft Corporation. USA, 1995.

WOOLRYCH, A.; COCKTON, G. **Why and when five users aren't enough**. In: Proceedings OZCHI99. 28-30 November 1999, Wagga-Wagga, Austrália.

## ANEXOS

---

### Anexo 1 - Glossário

Este glossário foi desenvolvido a partir de glossários encontrados nas fontes Bittencourt (2000), Microsoft Press (1998) e Weinman (1998) para dirimir dúvidas a respeito de termos utilizados neste trabalho.

**Banner** - área de comercialização ou parceria em ambientes interativos. O *banner* geralmente contém um vínculo do anunciante ou parceiro para o seu próprio ambiente interativo.

**Bit** - abreviatura de **Binary Digit** (dígito binário). Corresponde a 0 (zero) ou 1 (um), ligado/desligado, presença/ausência, etc. No processamento e armazenamento de dados, um bit é a menor unidade de informação tratada pelo computador, sendo representada fisicamente por um elemento específico. Um bit isolado não fornece nenhuma informação, porém um grupo de oito bits (os bits tronam-se bytes) que são a forma mais conhecida de representação de todos os tipos de informação no computador, inclusive as letras do alfabeto e os dígitos de zero a nove.

**Byte** - abreviatura de **Binary Term**. Um conjunto de 8 (oito) bits (vide bit). Um byte é a unidade que determina uma informação, que pode ser um caractere ou um código para um desenho na tela. Exemplo: #000011.

**Cache** - área de armazenamento que mantém disponível os dados ou instruções de um aplicativo que são acessados constantemente. Geralmente a palavra cache se refere a uma porção de memória. Os *browsers* (vide *browser*) possuem um cache próprio onde colocam as últimas imagens e páginas visualizadas.

**Download** - "fazer o *download*" de um arquivo, uma imagem ou um programa significa trazê-lo de algum ponto da rede e guardá-lo na memória do seu próprio computador.

**DPI ou Dot per Inch** - pontos por polegada. Termo utilizado principalmente em aplicativos ou por profissionais da área de imagens gráficas. É uma taxa de medida de comum relacionada à resolução de uma imagem em pontos por polegada. (vide resolução de tela)

**E-mail ou Electronic Mail** - Correio Eletrônico. Sistema de correspondência via Internet.

**Hipertexto** - texto formatado com *links* (vínculos) que possibilitam ao usuário

consultar tópicos relacionados. (vide HTML).

**Home page - Página Inicial** - Tela inicial. Página inicial da interface de um ambiente interativo que apresenta o menu principal ou o gráfico de abertura.

**Host** - Host/Client (Cliente/Servidor) - sistema de organização de redes de computador mais difundido no final do século. A Internet funciona com o seguinte sistema: o *Host* (servidor) armazena informações que são solicitadas e enviadas ao cliente.

**HTML** - HyperText Markup Language (linguagem para marcação de hipertexto). A linguagem comum para intercâmbio de hipertexto entre cliente e servidor da Web.

**Hyperlink - Hiperlink** - palavras, textos, imagens ou ícones enfatizados em um documento de hipertexto que atuam como vínculo para obtenção de informações complementares sobre aquele assunto específico. Os *links* em textos e de palavras possuem normalmente a aparência padrão de sublinhados.

**Hypermedia - Hipermissão** - integração de qualquer combinação de texto, elementos gráficos, som e vídeo em um sistema associativo de armazenamento e recuperação de informação em que os usuários saltam de um assunto para outro relacionado, ao pesquisar informações.

**Link** - linkar (programação), vincular (objetos), conectar (redes), link (redes). Produzir um executável a partir de módulos compilados (programas, rotinas, bibliotecas) pela junção do código objeto do programa e a resolução das referências.

**Pull down menu** - menu para seleção de *links*. Tipo de menu que se projeta para baixo de uma barra (linha horizontal) de menus e permanece disponível enquanto o usuário desejar. Representação gráfica: 

**Resolução de tela** - geralmente refere-se à resolução de monitores comuns de computadores. A média é de 72 dpi, embora 96 dpi seja conhecida como a resolução para monitores maiores.

**Scanner** - dispositivo ótico de entrada que usa sensores de luz para capturar uma imagem no papel ou algum outro meio. A imagem é traduzida em sinais digitais que podem ser processados por softwares de reconhecimento de caracteres óticos (OCR) ou softwares gráficos.

**Thumbnail - miniatura - rafe** - versão em miniatura de uma imagem ou a versão de uma imagem ou a versão eletrônica de uma página que é geralmente usada para permitir a navegação rápida através de diversas páginas ou imagens. Muitas dessas miniaturas podem ser vinculadas de modo a carregar a versão completa da imagem.

**URL - Uniform Resource Locator - Localizador de Recursos Universal** - Uma URL especifica o tipo de protocolo utilizado na transferência, seguido de dois pontos e barra dupla, para depois indicar o nome do computador, o diretório e o nome do documento procurado. A URL, metaforicamente significa o endereço de um ambiente interativo. Exemplo: <http://www.ufsc.br>

**Web - WWW - World Wide Web** - interface gráfica da Internet que pode conter documentos de hipertexto. Além da navegação peculiar, os documentos podem apresentar-se com imagens, sons e vídeo.

**Web Browser - Browser (Navegador)** - aplicativo que permite a visualização das páginas do ambiente interativo na *Web* (vide *Web*). A maioria dos navegadores oferecem também os recursos de copiar, imprimir material e transferir arquivos. Exemplo de navegadores: Internet Explorer e Netscape Navigator.

## **Anexo 2 - Questionário Aplicado aos Trabalhadores Rurais**

1. Qual o seu grau de instrução?
2. Você possui filhos na escola?
3. Você possui computador?
4. Você tem acesso a computador na casa de algum familiar?
5. Você tem algum conhecimento de como operar um computador?
6. Você tem conhecimento sobre a Internet?
7. Você já utilizou a internet? Esta experiência foi individual ou com auxílio de uma outra pessoa?
8. Seus filhos já tiveram alguma experiência com computador?
9. Seus filhos já tiveram alguma experiência com a Internet?
10. Você possui telefone convencional na sua residência?
11. Você possui telefone celular fixo?
12. A sua fazenda localiza-se próxima ao escritório da Epagri?  
Em torno de quantos quilômetros?
13. Como você se desloca da sua fazenda até o escritório da Epagri?
14. Você acredita na importância de manter-se atualizado quanto a sua atividade produtiva e para cuidar de sua saúde?

### **Anexo 3 - Questionário Aplicado aos Técnicos da Epagri**

1. Qual o seu grau de instrução?
2. Você tem acesso a computador no escritório?
3. Qual a sua experiência em operar um computador?
4. Você tem conhecimento sobre a Internet?
5. Você já utilizou a internet?
6. Esta experiência foi individual ou com auxílio de uma outra pessoa?
7. O escritório possui telefone convencional?
8. Você acredita que poderá auxiliar os trabalhadores rurais na busca de informações através da Internet?