

Vanessa Tavares de Oliveira Barros

AVALIAÇÃO DA INTERFACE DE UM APLICATIVO
COMPUTACIONAL ATRAVÉS DE TESTE DE
USABILIDADE, QUESTIONÁRIO ERGONÔMICO E
ANÁLISE GRÁFICA DO DESIGN

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

Orientador: Prof. Milton Luiz Horn Vieira, Dr.

Florianópolis
2003

Vanessa Tavares de Oliveira Barros

**AVALIAÇÃO DA INTERFACE DE UM APLICATIVO
COMPUTACIONAL ATRAVÉS DE TESTE DE USABILIDADE,
QUESTIONÁRIO ERGONÔMICO E ANÁLISE GRÁFICA DO
DESIGN**

Esta dissertação foi julgada e aprovada para a obtenção do grau de **Mestre em Engenharia de Produção no Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção** da Universidade Federal de Santa Catarina

Florianópolis, 24 de abril de 2003.

Prof. Edson Pacheco Paladini Dr.
Coordenador do Programa

BANCA EXAMINADORA

Prof^a. Alice Teresinha Cybis Pereira, Ph.D.
Universidade Federal de Santa Catarina

Prof^o. Milton Luiz Horn Vieira, Dr.
Universidade Federal de Santa Catarina
Orientador

Prof^o. Eugenio Andrés Díaz Merino, Dr.
Universidade Federal de Santa Catarina

***Ao meu marido pelo apoio constante.
A Deus.***

Agradecimentos

Agradeço a Deus por ter me concedido esta oportunidade e me abençoado em todos os momentos da minha vida.

Ao meu orientador, Prof^o. Milton, pelos conhecimentos a mim repassados e pela paciência com a minha pessoa.

Ao meu marido, Rodolfo Barros, que me incentivou desde o início, que foi meu companheiro e cúmplice nas horas mais duvidosas, que não poupou esforços para a concretização deste trabalho e, finalmente, que mostra no dia-a-dia como os sonhos são importantes em nossas vidas e possíveis de serem concretizados.

Aos meus pais, por todo o amor, carinho e, principalmente, pelo exemplo de vida, que pretendo copiar e seguir por toda minha vida.

A toda minha família pela ajuda e orações.

As minhas amigas Rosane Martins, Vânia Assis e Eliana Yshikawa pelo incentivo, carinho e momentos de alegria.

A todos os que direta ou indiretamente contribuíram para a realização desta pesquisa.

Resumo

BARROS, Vanessa Tavares de Oliveira. **Avaliação da interface de um aplicativo computacional através de teste de usabilidade, questionário ergonômico e análise gráfica do design**. 2003. 146f. Dissertação (Mestrado em Engenharia da Produção) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção. UFSC, Florianópolis.

O presente trabalho apresenta os conceitos envolvidos com a interface, aspectos ligados ao perfil do usuário e considerações sobre o design da interface, aprofundando-se no estudo da avaliação da mesma. Após a apresentação de várias técnicas de avaliação, é apresentada a avaliação da interface de um aplicativo que se encontra em desenvolvimento para o Tribunal Regional do Trabalho (TRT), pelo grupo do DesignLab da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). O aplicativo, denominado Sistema de Informatização Processual para primeira Instância da Justiça Trabalhista (SIP), visa à realização de tarefas jurisdicionais, tendo em vista a melhoria das condições de trabalho dos serventuários da justiça e a agilidade dos serviços prestados à comunidade. Para a avaliação da interface do SIP, foi aplicado o método denominado Teste de Usabilidade. Além do método, utilizou-se também a técnica “Pensar em Voz Alta” e a aplicação de questionário, sendo este elaborado segundo critérios ergonômicos e para finalizar foi realizada uma análise gráfica do design das telas do aplicativo, com base em critérios pré-estabelecidos.

Palavras-Chave: Interface homem-computador, avaliação de interface, design de interface, usabilidade, ergonomia.

Abstract

BARROS, Vanessa Tavares de Oliveira. **Avaliação da interface de um aplicativo computacional através de teste de usabilidade, questionário ergonômico e análise gráfica do design**. 2003. 146f. Dissertação (Mestrado em Engenharia da Produção) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção. UFSC, Florianópolis.

This work presents the concepts involved with interface, aspects linked to the user's profile and considerations on the design of the interface, focussing in evaluation of an specific interface. After the presentation of several evaluation techniques, it is presented the interface evaluation of an application that is in development for the Tribunal Regional do Trabalho (TRT), for the group of DesignLab of the Federal University of Santa Catarina (UFSC). The application, denominated Sistema de Informação Processual (SIP), seeks to ease the accomplishment of juridical tasks, in view of the improvement of the work conditions and the agility of the services. For the evaluation of the interface of SIP, the method denominated Test of Usability was applied. Besides the method, it was also used the technique "to Think aloud" and the questionnaire application, being this elaborated according to ergonomic approaches. A graphic analysis of the design of the screens was also accomplished.

Key-words: human-computer interface, interface evaluation, interface design, usability, ergonomics.

Sumário

Lista de Figuras	09
Lista de Quadros	11
Lista de Siglas	12
1 INTRODUÇÃO	13
1.1 APRESENTAÇÃO DO PROBLEMA	25
1.2 OBJETIVOS.....	26
1.2.1 OBJETIVO GERAL.....	26
1.2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	27
1.3 LIMITAÇÕES	27
1.4 METODOLOGIA UTILIZADA	27
1.5 DESCRIÇÃO DOS CAPÍTULOS	28
2 O ESTADO DA ARTE DA INTERFACE HOMEM-COMPUTADOR (IHC).....	30
2.1 CONCEITOS DE INTERFACE HOMEM-COMPUTADOR (IHC)	30
2.2 OBJETIVOS DO ESTUDO DE INTERFACE HOMEM-COMPUTADOR.....	31
2.3 EVOLUÇÃO DAS INTERFACES.....	33
2.4 ESTILOS DE INTERFACES	35
2.5 CARACTERÍSTICAS DESEJÁVEIS EM UMA INTERFACE.....	36
2.6 MULTIDISCIPLINARIDADE EM IHC	38
3 O USUÁRIO E A INTERFACE.....	40
3.1 MODELOS DE USUÁRIO – DEFININDO O PERFIL DO USUÁRIO	40
3.2 PERCEPÇÃO HUMANA	41
3.2.1 PERCEPÇÃO VISUAL	43
3.2.2 MODELOS MENTAIS	47
4 ERGONOMIA E SUA CONTRIBUIÇÃO PARA A INTERFACE HOMEM-COMPUTADOR 50	
4.1 CONCEITUAÇÃO	50
4.2 RELEVÂNCIA DOS CRITÉRIOS ERGONÔMICOS NA AVALIAÇÃO DE INTERFACES E RECOMENDAÇÕES.....	51
4.2.1 CONDUÇÃO	51
4.2.2 CARGA DE TRABALHO	55
4.2.3 CONTROLE EXPLÍCITO.....	58
4.2.4 ADAPTABILIDADE	59
4.2.5 GESTÃO DE ERROS.....	61
4.2.6 HOMOGENEIDADE/COERÊNCIA (CONSISTÊNCIA)	62
4.2.7 SIGNIFICADO DOS CÓDIGOS E DENOMINAÇÕES.....	63
4.2.8 COMPATIBILIDADE.....	64
5 DESIGN E DESIGN DE INTERFACES.....	65
5.1 ELEMENTOS VISUAIS DO DESIGN	66

5.1.1	COR E O SEU EMPREGO EM INTERFACES HOMEM-COMPUTADOR	66
5.1.2	LINHA E O SEU USO EM INTERFACES HOMEM-COMPUTADOR.....	69
5.1.3	TIPOGRAFIA E SUA APLICAÇÃO EM INTERFACES HOMEM-COMPUTADOR	71
5.1.4	COMPOSIÇÃO NA PRODUÇÃO DE INTERFACES GRÁFICAS	72
5.1.4.1	Superfície.....	72
5.1.4.2	Forma.....	73
5.1.4.3	Centro visual perceptivo	74
5.1.5	VOLUME	75
5.2	PRINCÍPIOS BÁSICOS DE PLANEJAMENTO VISUAL.....	75
5.2.1	PROXIMIDADE DE INFORMAÇÕES RELACIONADAS	75
5.2.2	ALINHAMENTO	76
5.2.3	CONTRASTE	76
5.2.4	REPETIÇÃO (CONSISTÊNCIA)	77
5.3	UTILIZANDO METÁFORAS NO DESIGN DE INTERFACES	77
5.3.1	GERAÇÃO E EXPOSIÇÃO DE METÁFORAS	78
5.4	A CONTRIBUIÇÃO DA SEMIÓTICA NO DESENVOLVIMENTO DE INTERFACES HOMEM- COMPUTADOR	79
6	AVALIAÇÃO DE INTERFACES	83
6.1	CLASSIFICAÇÃO DAS AVALIAÇÕES.....	84
6.2	TÉCNICAS DE AVALIAÇÃO.....	86
6.2.1	QUESTIONÁRIOS	86
6.2.2	ANÁLISE HIERÁRQUICA DE TAREFAS.....	86
6.2.3	AVALIAÇÃO HEURÍSTICA.....	87
6.2.4	INSPEÇÕES ERGONÔMICAS POR CHECKLISTS	89
6.2.5	INSPEÇÕES COGNITIVAS	89
6.2.6	SISTEMAS DE MONITORAMENTO OU ESPIÕES	90
6.2.7	CLASSIFICAÇÃO DE CARTÕES.....	90
6.2.8	RELATOS DE INCIDENTES CRÍTICOS.....	90
6.2.9	PENSANDO EM VOZ ALTA.....	91
6.2.10	TESTE DE USABILIDADE	92
7	AVALIAÇÃO DA INTERFACE DO SIP.....	95
7.1	COMPOSIÇÃO DO SISTEMA	96
7.2	METODOLOGIA UTILIZADA NA AVALIAÇÃO DA INTERFACE DO SIP	98
7.2.1	APLICAÇÃO DO TESTE DE USABILIDADE - PLANO DE TESTE	99
7.3	RESULTADOS DO TESTE DE USABILIDADE DA INTERFACE DO SIP	102
7.3.1	QUESTIONÁRIO SOBRE ASPECTOS ERGONÔMICOS	104
7.4	ANÁLISE GRÁFICA DA INTERFACE SIP	122
8	CONCLUSÃO.....	133
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	125
	APÊNDICE A – Tarefas solicitadas aos usuários	130
	APÊNDICE A – Questionário para avaliação da interface pelos usuários.....	143

Lista de figuras

	pág.
Figura 1: Atributos de aceitabilidade do sistema	20
Figura 2: Disciplinas que contribuem em IHC	27
Figura 3: Tipo de usuários por nível de experiência	29
Figura 4: O vaso-face de Rubin	35
Figura 5: Critérios Ergonômicos	39
Figura 6: Subdivisão do critério Condução	40
Figura 7: Subdivisão do critério Carga de Trabalho	44
Figura 8: Subdivisão do critério Controle Explícito	46
Figura 9: Subdivisão do critério Adaptabilidade	47
Figura 10: Subdivisão do critério Gestão de Erros	49
Figura 11: Fonte com serifa: “Times New Roman”	59
Figura 12: Fonte sem serifa: “Arial”	60
Figura 13: A relação triádica do signo de Pierce	68
Figura 14: Conceituação de signo no contexto de computador	69
Figura 15: Modelo estrela	72
Figura 16: Módulos do SIP	86
Figura 17: Gráfico de avaliação de presteza do SIP	93
Figura 18: Esquema demonstrativo de campos de entrada dados	93
Figura 19: Gráfico de avaliação de presteza do SIP	94
Figura 20: Gráfico de avaliação de agrupamento por localização do SIP	94
Figura 21: Gráfico de avaliação de agrupamento por localização do SIP	95
Figura 22: Gráfico de avaliação de agrupamento por formato do SIP	95
Figura 23: Gráfico de avaliação de agrupamento por formato do SIP	96
Figura 24: Gráfico de avaliação de feedback imediato do SIP	96
Figura 25: Gráfico de avaliação de legibilidade do SIP	97
Figura 26: Barra de Navegação do SIP	97
Figura 27: Gráfico de avaliação de legibilidade do SIP	98
Figura 28: Esquema demonstrativo de tela definida por bordas	99
Figura 29: Esquema demonstrativo de tela sem definição de bordas	99
Figura 30: Gráfico de avaliação de legibilidade do SIP	100
Figura 31: Gráfico de avaliação de legibilidade do SIP	100
Figura 32: Gráfico de avaliação de concisão do SIP	101
Figura 33: Gráfico de avaliação de densidade informacional do SIP	101
Figura 34: Gráfico de avaliação de ações explícitas do SIP	102
Figura 35: Gráfico de avaliação de ações explícitas do SIP	102
Figura 36: Gráfico de avaliação sobre o controle do usuário do SIP	103
Figura 37: Gráfico de avaliação de flexibilidade do SIP	103
Figura 38: Gráfico de avaliação sobre considerações da experiência do usuário do SIP	104
Figura 39: Gráfico de avaliação de proteção contra erros do SIP	104
Figura 40: Gráfico de avaliação de qualidade das mensagens de erro do SIP	105
Figura 41: Gráfico de avaliação de acessibilidade das telas do SIP	105
Figura 42: Gráfico de avaliação de consistência do SIP	106
Figura 43: Gráfico de avaliação de consistência do SIP	106
Figura 44: Esquema demonstrativo da barra de navegação disposta na parte superior	107
Figura 45: Esquema demonstrativo da barra de navegação disposta na parte	107

inferior

Figura 46: Gráfico de avaliação de significado dos códigos e denominações do SIP	108
Figura 47: Gráfico de avaliação de compatibilidade do SIP	108
Figura 48: Gráfico de avaliação visual das telas do SIP	109
Figura 49: Esquema demonstrativo das opções de seleção de consulta	110
Figura 50: Demonstrativo gráfico da análise do critério A	112
Figura 51: Demonstrativo gráfico da análise do critério B	113
Figura 52: Demonstrativo gráfico da análise do critério C	114
Figura 53: Demonstrativo gráfico da análise do critério D	115
Figura 54: Demonstrativo gráfico da análise do critério E	116
Figura 55: Demonstrativo gráfico da análise do critério F	117
Figura 56: Demonstrativo gráfico da análise do critério G	118
Figura 57: Demonstrativo gráfico da análise do critério H	119
Figura 58: Demonstrativo gráfico da análise do critério I	120

Lista de quadros

	pág.
Quadro 1: Geração de computadores e de interfaces de usuários	22
Quadro 2: Significado de cores	56
Quadro 3: Significado das linhas e formas	58
Quadro 4: Lista original de características de usabilidade	76
Quadro 5: Versão Revisada das Heurísticas	76
Quadro 6: Critérios e o grau de severidade	90
Quadro 7: Resultado da avaliação do critério número 1	91
Quadro 8: Resultado da avaliação do critério número 2	91
Quadro 9: Resultado da avaliação do critério número 3	91
Quadro 10: Resultado da avaliação do critério número 4	92
Quadro 11: Resultado da avaliação do critério número 5	92
Quadro 12: Instrumento de análise gráfica para interface do SIP	111
Quadro 13: Demonstrativo do resultado da análise do critério A	112
Quadro 14: Demonstrativo do resultado da análise do critério B	113
Quadro 15: Demonstrativo do resultado da análise do critério C	114
Quadro 16: Demonstrativo do resultado da análise do critério D	115
Quadro 17: Demonstrativo do resultado da análise do critério E	116
Quadro 18: Demonstrativo do resultado da análise do critério F	117
Quadro 19: Demonstrativo do resultado da análise do critério G	118
Quadro 20: Demonstrativo do resultado da análise do critério H	119
Quadro 21: Demonstrativo do resultado da análise do critério I	120

Lista de siglas

INRIA	<i>French National Institute for Research in Computer Science and Control</i>
IHC	Interface Homem-Computador
ISO	<i>International Organization for Standardization</i>
LTM	<i>Long-Term Memory</i>
SIP	Sistema de Informação Processual
STM	<i>Short-Term Memory</i>
TRT	Tribunal Regional do Trabalho
UFSC	Universidade Federal de Santa Catarina

INTRODUÇÃO

Apresentação do Problema

Quando surgiram os primeiros computadores, os usuários eram praticamente seus construtores e manipulavam diretamente o hardware não havendo, propriamente, uma interface que lhes facilitasse o trabalho (Winckler, 1999). Nas últimas décadas, tem sido atribuída de maneira considerável a importância com interfaces homem-computador, visto que é através da interface que os usuários acessam funções da aplicação de um sistema.

A interface vem sendo reconhecida como um dos aspectos mais relevantes para a determinação da qualidade do software. Justifica-se esta afirmação pelo fato de que um dos fatores mais relevantes para se medir a qualidade é o ponto de vista do usuário, sendo que a interface é a porção visível com o qual o mesmo interage. Outra justificativa para esta afirmação pode ser encontrada na norma ISO/IEC 9126, que utiliza o termo usabilidade para descrever o esforço necessário para utilizar o software e para o julgamento individual deste uso por determinado grupo de usuários (*International Organization for Standardization*, 1991).

A área de Interface Homem-Computador (IHC) tem por objetivo principal fornecer aos pesquisadores e desenvolvedores de aplicativos explicações e previsões para fenômenos de interação usuário-aplicativo e resultados práticos para o design da interface de usuário. IHC é uma área multidisciplinar, que envolve disciplinas como: Ciência da Computação, Psicologia Cognitiva, Engenharia, Design, Ergonomia, Psicologia Social e Organizacional, entre outras.

Neste sentido e para se estimar o sucesso ou o insucesso das propostas do designer da interface sobre a solução que o mesmo propõe, tanto em aspectos de funcionalidade, quanto de interação, tem-se a avaliação de interface como importante passo do processo de design de interfaces.

Dentro deste contexto, este trabalho está centrado na avaliação da interface de um aplicativo que se encontra em desenvolvimento para o Tribunal Regional do Trabalho (TRT), pelo grupo do DesignLab da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). O aplicativo, denominado Sistema de Informatização Processual para primeira Instância da Justiça Trabalhista (SIP), visa a realização de tarefas jurisdicionais, tendo em vista a melhoria das condições de trabalho dos serventuários da justiça e a agilidade dos serviços prestados à comunidade. O

sistema se baseia em uma filosofia de integração total, possibilitando, assim, que os dados sejam alimentados somente uma vez e posteriormente estejam disponíveis a todos os usuários de acordo com critérios pré-estabelecidos.

A idéia de avaliar o SIP nasceu da necessidade de se avaliar a qualidade do SIP, pois através da avaliação é possível coletar dados que relatam problemas em relação à interação homem-computador. Desta forma os dados devem ser coletados e avaliados para posteriores correções, assim, proporcionando um produto com maior qualidade.

Tradicionalmente, as análises dos aplicativos têm focalizado aspectos de funcionamento dos equipamentos informatizados, deixando desta maneira, em segundo plano as questões referentes à utilização. Conseqüentemente, fatores como dificuldades de aprendizado, elevadas taxas de erros e o estresse dos usuários – determinantes na aceitação deste tipo de produto - têm escapado ao alcance das avaliações, geralmente centradas em aspectos tais como: velocidade de processamento, capacidade de memória, dispositivos periféricos, entre outros (Cybis, 1997).

Segundo Souza et al., (1999), existem vários métodos possíveis para se coletar e analisar dados. A escolha de qual método deve ser aplicado em um caso específico depende de vários fatores, como o que se deseja avaliar, disponibilidade de pessoas especialistas, ambiente e equipamento para aplicação do teste, acesso aos usuários entre outros. Muitas vezes, fatores como orçamento ou tempo disponível são fatores decisivos na escolha do método de avaliação a ser aplicado.

Objetivos

Objetivo Geral

Avaliar as interfaces do Sistema de Informação Processual (SIP), levando-se em consideração aspectos relacionados à fundamentação do trabalho.

Objetivos Específicos

- Avaliar a utilização das interfaces do SIP por usuários, considerando aspectos como: facilidade de aprendizado, taxas de erro, satisfação subjetiva dos usuários e desempenho das tarefas.
- Diagnosticar problemas e sugerir melhoras para o design da interface.
- Realizar a análise gráfica do design das interfaces do SIP.

Limitações

O SIP possui nove módulos, a saber: distribuição, consulta, movimentação, carga, mandado, impressão, audiência, tabelas, pagamento e segurança. Este trabalho não realizará a avaliação das interfaces dos módulos intitulados “Tabelas” e “Segurança”, por estes serem direcionados para uso exclusivo de técnicos do suporte técnico do aplicativo. O trabalho também não acompanhará o processo de adequação das sugestões atribuídas ao aplicativo. Finalmente, o trabalho está limitado pelo grau de certeza referente a detecção dos problemas existentes na interface em avaliação, pois em um processo de avaliação de interface homem-computador é importante esclarecer que mesmo com aplicação de vários métodos de avaliação, ainda existe um certo grau de incerteza.

Metodologia Utilizada

- Foram realizadas pesquisas em publicações especializadas sobre interface e assuntos correlatos para atualização. Também foram realizadas pesquisas sobre avaliação de interface homem-computador, mais precisamente sobre técnicas de avaliação.
- Entrevistas realizadas com:
 - funcionários do TRT;
 - professor do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal de Santa Catarina;
 - equipe de desenvolvimento do SIP.

- Aprendizagem do funcionamento do aplicativo com o intuito de participar da aplicação do método.
- Confecção de um manual passo-a-passo do aplicativo para oferecer suporte à avaliação.
- Avaliação empírica do aplicativo, descrita no capítulo 7.
- Aplicação de questionário junto aos usuários para coletar dados para a pesquisa.
- Análise qualitativa descritiva dos resultados dos questionários.
- Análise gráfica do design das interfaces, visando propor melhorias para o aplicativo.

Descrição dos Capítulos

Capítulo 1 – Introdução

Este capítulo descreve o contexto deste trabalho, com a introdução do tema da pesquisa, um breve histórico, a apresentação do problema, os objetivos e as hipóteses da pesquisa.

Capítulo 2 – O Estado da Arte da Interface Homem-Computador (IHC)

Este capítulo levanta informações referentes ao estado da arte da interface homem-computador. Discute-se sobre a definição de interface e sua importância, como também estilos e características desejáveis a uma interface.

Capítulo 3 – O Usuário e a Interface

Este capítulo trata da relação usuário-interface descrevendo a relevância das características e necessidades do usuário na definição de uma interface.

Capítulo 4 – Ergonomia e sua contribuição para interface homem-computador

Este capítulo versa sobre a ergonomia de interface, apresentando e discutindo critérios ergonômicos para avaliação de interfaces, bem como recomendações.

Capítulo 5 – Design e Design de Interfaces

Este capítulo discute sobre o design e apresenta elementos visuais do design que são relevantes no projeto de uma interface homem-computador.

Capítulo 6 – Avaliação de Interfaces

Este capítulo trata sobre avaliação de interfaces, relatando diversas técnicas de avaliação.

Capítulo 7 – Avaliação do SIP

Este capítulo descreve a avaliação das interfaces do SIP, bem como sugestões para a melhoria das interfaces do aplicativo.

Capítulo 8 – Conclusão

Este capítulo apresenta as conclusões do trabalho e recomendações para a realização de trabalhos futuros.

O ESTADO DA ARTE DA INTERFACE HOMEM-COMPUTADOR (IHC)

Este capítulo relata o estado da arte da Interface Homem-Computador (IHC). Inicialmente a interface é definida e discute-se a sua importância. Posteriormente, os objetivos do estudo de IHC são comentados segundo para, em seguida, serem mostradas as evoluções das interfaces ao longo do tempo. Os estilos de interfaces, as características desejáveis de uma interface e a questão da multidisciplinaridade são discutidas encerrando este capítulo.

Conceitos de Interface Homem-Computador (IHC)

Para Maddix (1990), interface pode ser conceituada como parte do sistema com o qual o usuário realiza contato através do plano físico, perceptivo e cognitivo.

A interface com o usuário tem-se tornado um tema cada vez mais relevante, devido ao acelerado crescimento do uso do computador em todo o mundo e pelos mais diversos grupos de usuários. O emprego do computador, nas mais variadas tarefas, fez com que esse grupo aumentasse muito. Com a evolução dos sistemas, os usuários de computadores não se constituem mais de um pequeno grupo formado por profissionais da área de informática, são usuários domésticos, estudantes, profissionais liberais, etc.

Segundo Pressman (1995), todos os usuários já se depararam com alguma interface confusa ou até mesmo frustrante. A interface é vista como a embalagem do software, assim, ela deve conter certas características como: facilidade de aprendizagem, simplicidade de uso, emitir clareza. Caso a interface não possua esses itens, certamente ocorrerão problemas.

Neste sentido, tornou-se necessário que estes novos usuários pudessem acessar os sistemas de maneira rápida e simples, faz com que os estudos dos processos que envolvem a interação homem-máquina recebam grande importância.

Na medida em que o usuário é o centro das atenções na relação homem-computador, a preocupação com o estudo do homem é tão importante quanto o estudo de novas tecnologias, ou seja, os fatores humanos. Perguntas do tipo: Quem é o usuário? Como o usuário interpreta as informações produzidas pelo sistema?, são pontos fundamentais que devem ser considerados durante um processo de desenvolvimento de interface.

Dentre os fatores humanos a considerar, os itens que merecem maior destaque são: a percepção humana, o nível de habilidade do usuário e o comportamento humano. Como o homem percebe o mundo através do sistema sensorio, o planejamento de uma interface deve considerar, principalmente, os sentidos: visual, tátil e auditivo. Porém estes elementos por si só, não são suficientes, uma vez que cada usuário possui o nível de habilidade e personalidade singular. Estas características terão grandes impactos na extração de informações significativas de uma interface e na resposta eficiente às tarefas solicitadas.

Como o diálogo entre a máquina e o homem se dá através da interface, e se os fatores humanos tiverem sido levados em conta, o diálogo será harmonioso e um ritmo será estabelecido entre o usuário e o programa. Se os fatores humanos tiverem sido ignorados, o sistema, quase sempre, será visto como “não amigável” Pressman (1995).

Em relação ao conceito “amigabilidade ao usuário”, deseja-se que a interface tenha habilidade de reagir como o usuário espera. Pode-se, portanto, considerar o conceito de amigável como sendo definido em termos das características de consistência e satisfação.

Segundo Shneiderman (Apud Pressman, 1995 p. 601):

Frustração e ansiedade fazem parte da vida diária de muitos usuários de sistemas de informação computadorizados. Eles lutam para aprender a linguagem de comandos ou sistemas de seleção por menu, os quais, presume-se, devem ajuda-los. Algumas pessoas enfrentam casos tão sérios de estado de choque diante de computadores, pavor de terminais ou neurose de redes de computador que evitam usar sistemas computadorizados.

Objetivos do estudo de Interface Homem-Computador

Os objetivos do estudo de IHC são o desenvolvimento de sistemas usáveis, seguros e funcionais. Nielsen (1993) denomina estes objetivos como aceitabilidade de um sistema, conforme figura 1:

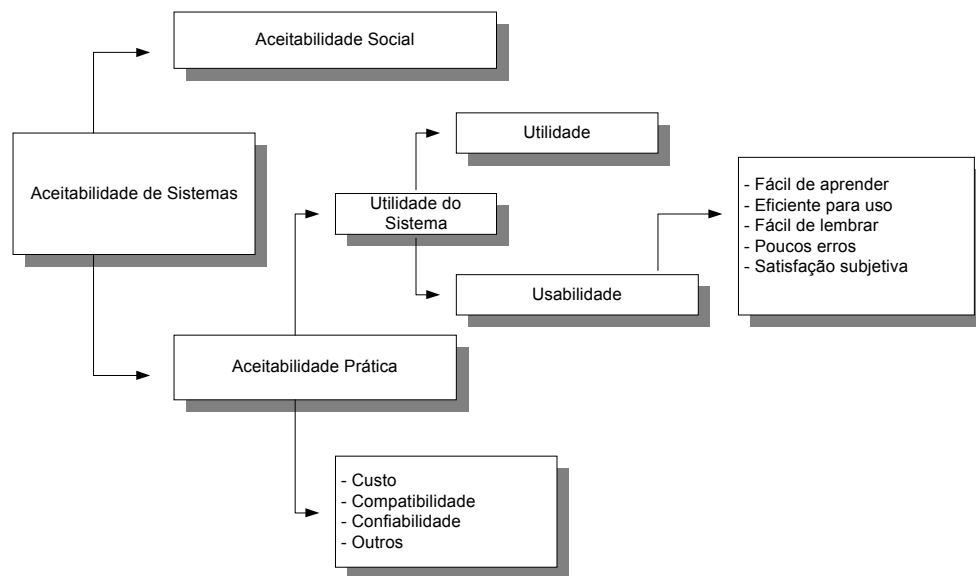


Figura 1: Atributos de aceitabilidade do sistema

Fonte: Adaptado de Nielsen (1993)

O autor define aceitabilidade geral de um sistema como a combinação de sua aceitabilidade social e sua aceitabilidade prática. A aceitabilidade social pode ser exemplificada através dos sistemas atuais de controle de portas de entrada em bancos. Esses sistemas são utilizados em benefício da sociedade, pois previnem assaltos, porém não são aceitos socialmente pelo fato de que qualquer indivíduo que queria entrar no local tenha que passar por diversas vezes e retornar até que não possua mais nenhum objeto suspeito ao sistema.

Já a aceitabilidade prática trata dos tradicionais parâmetros de custo, confiabilidade, compatibilidade com sistemas existentes, entre outros, e também da categoria denominada “Utilidade do Sistema”, que se refere ao sistema poder ser utilizado para alcançar um determinado objetivo, sendo esta categoria uma combinação de duas outras, a saber:

- **utilidade:** verifica se a funcionalidade do sistema está de acordo com o seu objetivo, como se um software de pesquisa está realmente auxiliando seus usuários ou não;
- **usabilidade:** visa verificar o quanto o usuário pode utilizar a funcionalidade definida, sendo este o conceito principal em IHC. A usabilidade está relacionada com:
 - facilidade de aprendizado;
 - eficiência para uso;

- facilidade de lembrança (memória);
- diminuição de erros;
- satisfação subjetiva.

Evolução das Interfaces

A interação homem-máquina passou por grande evolução desde o surgimento do primeiro computador na década de 40. Esses computadores eram muito diferentes das máquinas atuais, como exemplo, pode-se citar o ENIAC (primeiro computador eletrônico e digital) lançado em 1946. Essa máquina possuía aproximadamente 30 toneladas, necessitava de uma área de 93 metros quadrados para sua instalação e de um sistema de refrigeração excessivo. A manipulação deste computador era realizada através de cabos que se conectavam a um quadro central, sendo esta tarefa executada somente por especialistas.

Já no ano de 1947, o computador começou a ganhar um pouco mais de agilidade, através do surgimento do transístor, e, no final da década de 50, passou-se por um processo evolutivo bastante significativo em que os cabos que até então eram externos começaram a ser escondidos dentro de gabinetes. Neste contexto surgiram as linguagens de programação mais eficientes e acessíveis, possibilitando que um mesmo computador pudesse ser usado por inúmeros usuários, em variadas tarefas.

O conceito de interação homem-máquina nasceu a partir do surgimento do teletipo, pois através dele o usuário digitava comandos em um teclado parecido com uma máquina de escrever e o computador imprimia, ou seja, emitia em uma tela ou folha de papel informações sobre o processamento ou desempenho dos processos.

Na década de 60, ainda, se exigia do usuário conhecimento considerável de hardware e domínio das linguagens de programação. Na década de 70, começaram a surgir os primeiros usuários não especialistas, com o início do uso de menus que possibilitavam o desenvolvimento de variadas ações que eram acionadas através de toques nas teclas.

A partir da década de 70, a evolução na informática chega aos computadores de uso pessoal, surgem então os circuitos integrados, telas gráficas de alta definição, e com isso aparecem as interações através de periféricos, como mouses entre outros.

Nielsen (1993) apresenta um quadro analisando a geração de interfaces, da mesma forma que analisa a geração de computadores e qualifica o tipo de usuário a cada geração. Esta análise se faz bastante importante para o desenvolvimento de interfaces (Quadro 1).

Quadro 1: geração de computadores e de interfaces de usuários

GERAÇÃO	TECNOLOGIA DE HARDWARE	MODO DE OPERAÇÃO	LINGUAGEM DE PROGRAMAÇÃO	TECNOLOGIA TERMINAL	TIPO DE USUÁRIOS	IMAGEM COMERCIAL	PARADIGMA DE INTERFACE DE USUÁRIO
-1945 pré-histórica	Mecânica e eletromecânica	Usado somente para cálculos	Movimento de cabos e chaves	Leitura de luzes que piscam e cartões perfurados	Os próprios inventores	Nenhuma (computadores não saíram dos laboratórios)	Nenhum
1945-1955 pioneira	Válvulas, máquinas enormes e com alta ocorrência de falha	Um usuário a cada tempo usa a máquina (por um tempo bastante limitado)	Linguagem de máquina 001100111101	TTY. Usados apenas nos centros de computação	Especialistas e pioneiros	Computador como máquina para cálculos	Programação, batch
1955-1965 histórica	Transistores mais confiáveis. Computadores começam a ser usados fora de laboratórios.	Batch (computador central não acessado diretamente)	Asembler ADD A,B	Terminais de linha glass TTY	Tecnocratas, profissionais de computação	Computador como um processador de Informação	Linguagem de Comando
1965-1980	Circuito integrado, relação custo-benefício justifica a compra de computadores para muitas necessidades	Time-sharing	Linguagens de alto nível (Fortran, Pascal, C)	Terminais full screen, caracteres alfa-numéricos. Acesso remoto bastante comum	Grupos especializados sem conhecimento computacional (caixas automáticas, p. ex.)	Mecanização das atividades repetitivas e não criativas	Menus hierárquicos e preenchimento de formulários
1980-1995	VLSI. Pessoas podem comprar seu computador	Computador pessoal para um único usuário	Linguagens orientadas a problemas/objetos (planilhas de cálculo)	Displays gráficos, estações de trabalho, portáteis	Profissionais de todo tipo e curiosos	Computador como uma ferramenta	WIMP (Window, Icons, Menus e Point devices)
1995-	Integração de alta-escala. Pessoas podem comprar diversos computadores	Usuários conectados em rede e sistemas embutidos	Não imperativas, provavelmente gráficas	Dinabook, E/S multimídia, portabilidade simples, modem celular	Todas as pessoas	Computador como um aparelho eletrônico	Interfaces não baseadas em comando

Fonte: Adaptação de Nielsen (1993), p. 50

Atualmente as interfaces homem-computador são projetadas com base em estudos, visando principalmente fatores humanos, a fim de desenvolver interfaces adaptáveis às necessidades de cada usuário.

Estilos de Interfaces

Estilos de interação ou modo de diálogo são as formas com que o sistema interage com o usuário. Segundo Petry (1993), existem três estilos mais comuns de interface:

- **WYSIWYG (*What you see is what you get*)**: neste estilo, a representação com que o usuário interage nas telas de interface é basicamente a mesma que a imagem final criada pela aplicação. A maioria das aplicações gráficas interativas possuem algum componente nesta representação. Por exemplo, um editor de texto que imprime um caractere em negrito, também, o mostra neste mesmo formato no vídeo;
- **representação icônica**: Na representação icônica, os objetos, atributos ou relações, que podem ser operados, são representados de forma pictórica. Ícone é um símbolo caracterizado pela semelhança ou por analogia entre o símbolo escolhido e o que ele está representando. Este estilo de representação não está relacionado com a meta de manipulação direta, em que textos podem ser mais representativos que ícones, em certos casos;
- **manipulação direta**: Na manipulação direta, os objetos, atributos ou relações, que podem ser operados, são representados, visualmente, através de gráficos ou textos. Operações são invocadas por ações realizadas sobre a representação visual. Manipulação direta é um estilo de interação bastante explorado. Este estilo permite a substituição da sintaxe de comandos pela manipulação direta dos objetos de interesse. Manipulação direta traz o usuário mais próximo da semântica da aplicação. A metáfora utilizada é o ponto fundamental na manipulação direta. Ela deve ser suficientemente simples, para que o usuário a compreenda rapidamente, e ao mesmo tempo bastante sofisticada, para oferecer de forma natural, intuitiva e consistente todas as operações necessárias à tarefa do usuário. O desenvolvimento desta metáfora pode ser complicado, inclusive porque, muitas vezes, é difícil identificar quais são os objetos a manipular. O tema metáfora será melhor abordado no item 5.3 deste trabalho.

Estes três estilos, mais comuns de interface, podem ser considerados como intrinsecamente gráficos, ou seja, com interação graficamente orientada.

Entretanto, um número de outras formas de diálogo não são intrinsecamente gráficas, mas podem ser utilizadas em aplicações gráficas como: menus, linguagem de comandos, linguagem natural e caixa de diálogo.

- **menus:** Na interação através de menus (cardápios, formulários), a cada passo, são apresentadas ao usuário as opções disponíveis. Desta forma, diminui-se a possibilidade de erro, uma vez que a quantidade de digitação diminui substancialmente, se reduz o treinamento e esforço de memorização necessários, já que o usuário precisa apenas lembrar a função associada a cada item. Exemplo: Menu do Word;
- **linguagem de comandos:** Na interação através de linguagem de comandos o usuário submete um comando ao sistema e aguarda a resposta deste. Os comandos se caracterizam pela existência transitória e resultados imediatos. Exemplo: Prompt do Dos;
- **linguagem natural:** Interação via linguagem natural é definida como a operação de computadores por pessoas através do uso da linguagem que lhe é familiar.
- **caixa de diálogo:** Caixas de diálogo são formulários com sua funcionalidade ampliada. Elas de diálogo são apresentadas ao usuário como constituídas por campos. A cada campo está associado um nome e um tipo, que determina o comportamento do campo ou como se dará a entrada. Exemplo: opção de gravar ou imprimir do Word.

Características Desejáveis em uma Interface

Para que este diálogo seja harmonioso, algumas características são esperadas de uma interface, que são encontradas em Dehning (1981), Fischer (1990), Liang (1987), Petry (1993) e Treu (1985):

- **diversidade:** a interface deve suportar convenientemente a maioria das classes de usuários e ser capaz de identificar individualmente cada usuário e se adaptar a ele, desenvolvendo, interativamente, uma linguagem adequada à interação entre ela e o usuário em questão;

- **complacência:** a interface deve permitir que o usuário se recupere de situações de erro, bem como considerar a possibilidade de esquecimento de informações já apresentadas;
- **eficiência:** a interface deve minimizar o esforço gasto para executar uma tarefa;
- **conveniência:** a interface deve permitir fácil acesso a todas operações;
- **flexibilidade:** a interface deve prover várias maneiras do usuário efetuar uma dada operação. Um exemplo de flexibilidade desejável em um diálogo é permitir a entrada de comandos com formato livre;
- **consistência:** o comportamento e a apresentação física da interface devem ser guiados por regras definidas e conhecidas pelo usuário. O projetista deve se preocupar em: empregar sempre a mesma codificação; mostrar as mensagens de estado do sistema em local fixo; alocar itens de menu sempre na mesma posição relativa dentro de um menu; empregar caracteres de teclado sempre na mesma função; habilitar comandos globais como *help* e cancelamento de opções a qualquer momento. E aplicar comandos genéricos como: mover, copiar, remover a todos os objetos no sistema. Isso reduz o esforço de aprendizado, pois permite que o usuário desenvolva um modelo conceitual da interface;
- **prestimosidade:** a interface deve ser prestativa, fornecendo ajuda quando requisitada ou quando perceber que o usuário se encontra em dificuldades. A ajuda, na forma de mensagens de erro, conselhos, etc., deve ser clara e precisa, não conduzindo o usuário a situações embaraçosas, nem exigindo dele conhecimentos que ele não tenha ou não possa obter pelo próprio sistema. O usuário não deve necessitar de outros recursos, fora os oferecidos pela interface, para efetuar sua tarefa. Problemas devem ser notificados ao usuário tão logo sejam detectados e, se possível, antes que ocorram;
- **imitação:** a interface deve imitar o diálogo humano. Isto não significa necessariamente o uso de linguagem natural, mas sim, a exploração de aspectos da comunicação humana não orientados a comandos, tais como o uso de exemplos, explicações, analogias, comparações, descrições, etc;
- **naturalidade:** a interface deve se comunicar com o usuário de maneira natural, não exigindo o conhecimento de terminologia não referente à tarefa;

- **satisfação:** a interface deve satisfazer o usuário, não o frustrando. Ela não deve demorar na resposta, deve permitir que o usuário obtenha ajuda em qualquer ponto da interação;
- **passividade:** A interface deve assumir um papel passivo, permitindo que o usuário detenha o controle da interação.

Multidisciplinaridade em IHC

Segundo Baranauskas & Rocha (2000), é necessário que se tenha uma equipe multidisciplinar envolvida no projeto de um sistema, pois é grande a diversidade de assuntos a serem tratados neste contexto.

No conjunto de disciplinas que contribuem na elaboração de IHC (figura 2), cada qual tem sua participação e contribuição. As principais disciplinas incluem: a Psicologia Cognitiva que se preocupa em entender processos mentais e o comportamento humano; a Psicologia Organizacional e Social que estuda a natureza e os propósitos do comportamento humano no meio social; a Ergonomia e Fatores Humanos objetivam conceber e produzir o projeto de várias ferramentas e artefatos adequados às necessidades do usuário e a Ciência da Computação, que enfatiza sua contribuição, gerando conhecimentos sobre a tecnologia e demonstrando como explorar todo o seu potencial.

As demais disciplinas que vêm adquirindo influência em IHC são: a inteligência artificial que faz parte da disciplina de Ciência da Computação e seu objetivo é o desenvolvimento de sistemas que gerem características associadas com a inteligência humana; Lingüística se baseia no estudo da linguagem, em que se procura facilitar as interações, explorando a linguagem natural na concepção de interfaces; Filosofia, Sociologia e Antropologia são disciplinas relacionadas diretamente ao design de um sistema informatizado e objetivam analisar o que acontece quando indivíduos se comunicam entre si ou com as máquinas, durante e depois da ação; Engenharia utiliza conhecimentos científicos na produção de máquinas, geralmente, a influência desta disciplina em IHC tem sido via Engenharia de Software e, finalmente, o Design, que é uma disciplina que tem evoluído consideravelmente em projetos de interfaces, oferecendo a IHC conhecimentos

evidentes, isso ocorre pelo grande envolvimento de design gráfico no desenvolvimento de sistemas interativos.

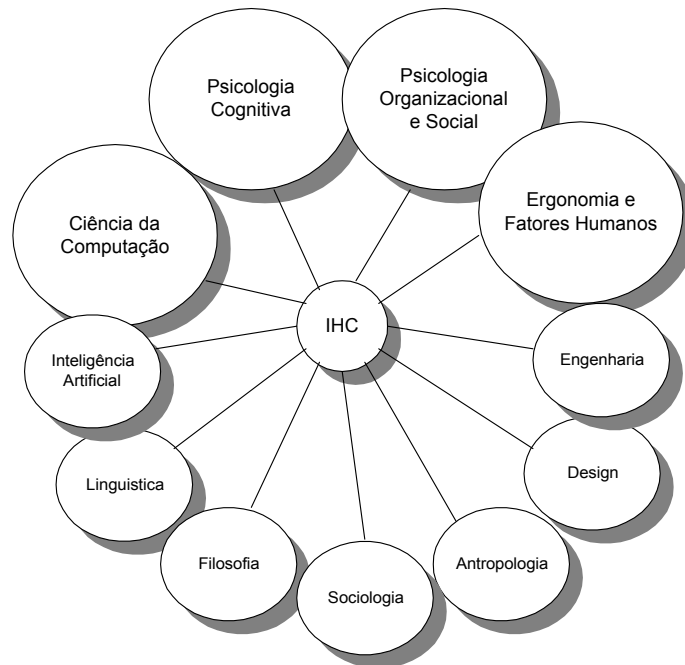


Figura 2: Disciplinas que contribuem em IHC

Fonte: Preece (1994), p.38

Como se pode observar, as interfaces, inicialmente eram produtos de acesso restrito aos seus próprios construtores, com a evolução das mesmas, surgiram vários conceitos relacionados a compatibilidade do homem com a máquina por meio da interface gráfica e através desta diversidade de assuntos envolvidos, surgiu a necessidade do envolvimento de profissionais de variadas áreas.

O USUÁRIO E A INTERFACE

Dada à importância das características e necessidades do usuário na definição de uma interface, este capítulo faz um estudo sobre usuário e de aspectos que influenciam e/ou podem ajudar na definição da interface.

Modelos de Usuário – Definindo o perfil do usuário

Determinar o perfil do usuário e suas necessidades não é uma atividade fácil, visto os diferentes aspectos cognitivos e físicos que esses usuários possuem.

Através do modelo de usuário, é possível descrever o perfil dos usuários finais. Para que uma interface seja aperfeiçoada ao usuário, faz-se necessário um entendimento das características dos usuários a que se destinam, como por exemplo, idade, sexo, capacidades físicas, educação, background cultural ou étnico, motivação, metas e personalidade (Shneiderman, 1987). Acrescentando-se a isto, os usuários podem ser classificados como:

- **usuários participantes:** sem conhecimento sintático do sistema, ou seja, não possuem a mecânica de interação exigida para o uso eficiente da interface e conhecimento semântico do sistema insuficiente, que seria uma percepção subjacente da aplicação ou uso do computador em geral;
- **usuários instruídos e intermitentes:** conhecimento semântico da aplicação razoável, porém, com pouca lembrança das informações sintáticas para a utilização da interface;
- **usuários instruídos e freqüentes:** conhecimento semântico e sintático razoável, com isso, o usuário adquire domínio da execução na procura de atalhos e modos abreviados de interação.

Já Nielsen (1993) traz outra classificação. Nesta, a experiência do usuário pode ser representada em relação a três dimensões: sistema e interface; uso de computadores em geral e domínio da tarefa. Neste contexto, conforme a figura 3, pode-se observar que o usuário encontra-se posicionado entre novato ou experiente. Como todo usuário independentemente de sua experiência atual já foi um novato alguma vez, este modelo acompanha sempre o desenvolvimento de seu aprendizado.

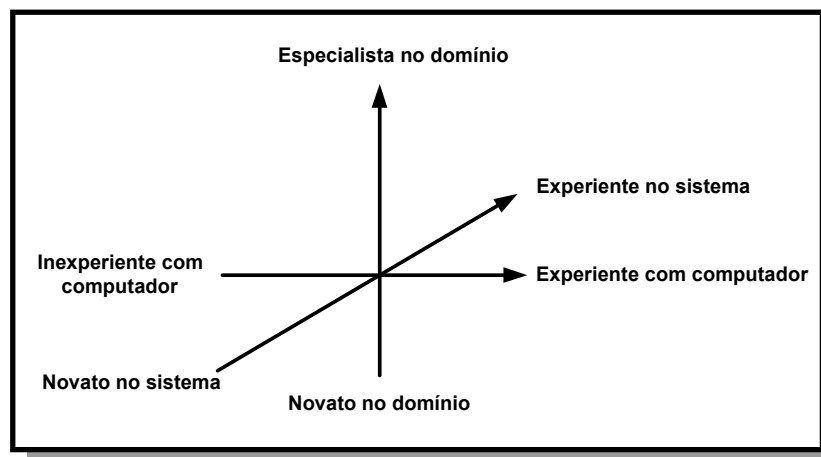


Figura 3: Tipo de usuários por nível de experiência

Fonte: Nielsen, (1993), p. 44

Quanto mais experiente for o usuário, maior é a sua rejeição em executar as mesmas tarefas que os novatos executam, com isso, toda interface deve ser projetada para oferecer recursos mais avançados de interação, tais como atalhos para tarefas, entre outros (Cooper, 1995). A velocidade com que cada usuário desenvolve seu aprendizado varia individualmente de usuário para usuário, e certamente com o passar do tempo se minimizam as diferenças.

Percepção Humana

A percepção humana realizada pelo sistema sensorial é um dos principais temas da psicologia científica. Segundo Simões e Tiedeman (1985), estímulos são aspectos do ambiente e do organismo que são percebidos e percepção a porta de entrada para toda a informação que um indivíduo recebe e processa.

Quando a percepção se refere à interação homem-computador, deve-se considerar principalmente os sentidos auditivos, visuais e tácteis, pois através deles o usuário percebe e processa as informações. Esta percepção ocorre através de sinais que constituem a interface, que será tratada mais detalhadamente no tópico 5.4.

Segundo Baranauskas & Rocha (2000), quando se utiliza um sistema multimídia ou em realidade virtual, pode-se observar nitidamente a necessidade de outras modalidades visuais além da visão. É impressionante o número de fenômenos que o

ser humano é capaz de perceber, como por exemplo, a trajetória de uma bola ao entrar na trave, o desenvolvimento de uma flor, e tantos outros.

Ainda segundo Baranauskas & Rocha (2000) existem várias teorias que procuram explicar como se percebe, pode-se citar a construtivista, a qual acredita que a visão do mundo para o ser humano é construída por informações obtidas do ambiente acrescentadas a um conhecimento armazenado previamente pelo indivíduo. Para esta teoria as informações adquiridas são construídas, e envolve processos cognitivos. O paradigma construtivista explora o reconhecimento de um objeto e a percepção de uma cena.

Outra teoria que explica a percepção é denominada ecologista, que ao contrário da teoria construtivista, afirma que a percepção não necessita de processos de construção ou elaboração da informação. Esta teoria defende um processo direto, que envolve a captura de informações do ambiente. Enquanto que a teoria da Gestalt compreende a percepção como uma organização de dados sensoriais em unidades que geram um objeto.

Para Monk (1984), existe uma evolução rumo à comunicação pictórica, ou seja, comunicação gráfica generalizada em projetos de IHC, mas ainda existem informações de forma textual, em que a leitura é uma atividade necessária e constante aos usuários, que exige decodificação de padrões visuais e recuperação de significados de palavras ou frases. Vários aspectos interferem nesse modo de interação, como o tipo de fonte, tamanho do texto, letras maiúsculas ou minúsculas, localização e cor (Pressman, 1995).

As informações são adquiridas da interface pelo usuário e conseqüentemente devem ser armazenadas para posterior recuperação e utilização. Para que isto ocorra é necessário a utilização da memória humana, que é um sistema extremamente complexo. Atualmente acredita-se que este sistema é formado por duas memórias: a de curto prazo (*Short-Term Memory* – STM) e a memória de longo prazo (*Long-Term Memory* – LTM) (Klatsky, 1980).

O usuário deve lembrar-se dos comandos, seqüência de operações, alternativas e outros dados ocultos. As informações são armazenadas na memória humana, onde são depositadas em um *buffer* e posteriormente armazenadas na memória de curto prazo (STM).

O *buffer* tem tamanho limitado, assim com a extensão de tempo que o reuso pode ocorrer, o conhecimento é mantido na memória de longo prazo (LTM) e forma

a base de nossa resposta aprendida quando se utiliza uma interface. As informações de conhecimento semânticas e sintáticas são armazenadas na memória de longo prazo.

No desenvolvimento de interfaces homem-computador, o projetista não pode fazer exigências indevidas aos usuários em relação à memória STM e ou LTM, pois o desempenho humano na interação com o sistema tende a se deteriorar (Pressman, 1995).

Percepção Visual

Um dos principais fatores humanos de interação com a máquina é o da comunicação visual, ou seja, é através da visão que se interpretam e se percebem as informações contidas na interface. O olho humano, juntamente com o cérebro, recebe e interpreta as informações visuais com base no tamanho, forma, cor e outras características (Pressman, 1995).

Estas informações associadas a uma interface, uma vez recebidas e interpretadas pelo ser humano, irão dizer se esta interface trouxe ou não uma amigabilidade para este ser humano. Daí a importância da preocupação em se estudar estas informações, bem como o ser humano, no intuito de conhecê-lo melhor. Associando as melhores opções de tamanho, forma, cor, entre outras características da interface, objeto de estudo, a fim de atender as necessidades e expectativas do ser humano.

A percepção não é passiva, ou seja, ela requer uma atividade reconfiguradora, que se dá através da captura do todo, nunca de dados isolados. Portanto, antes de conceituar uma interface, o ser humano põe em prática suas capacidades perceptivas: atenção, percepção do brilho ou luminosidade, percepção da cor, percepção do espaço, distância, profundidade e tamanho e percepção da forma (Simões e Tiedeman, 1985). Este novo conjunto, integrado entre si, será, então, a base da interpretação para o ser humano. Segue a descrição destas capacidades perceptivas segundo Simões e Tiedeman, 1985.

A) ATENÇÃO

Para os behavioristas (indivíduos que estudam objetivamente e cientificamente o comportamento humano), atenção não é um comportamento, não deve ser conceituada apenas como a capacidade de responder a determinado estímulo, ou de percebê-lo, pois o ser humano possui um limite na quantidade de informações que podem ser processadas consecutivamente pelo cérebro.

Existe a atenção seletiva, em que o indivíduo, na maioria das vezes, pode selecionar ao que se quer prestar atenção. Através da visão, esta seleção é realizada pelo posicionamento dos olhos, tanto pela orientação do corpo ou cabeça, quanto pelo direcionamento dos olhos.

Denomina-se vigilância ao estado de atenção mantida. Alguns estudos indicam que este tipo de atenção se altera conforme a excitação do indivíduo, como quando o sujeito escuta um sinal acústico um pouco antes do estímulo visual que deve detectar, certamente seu desempenho será favorecido.

De modo geral, o indivíduo fixa sua atenção em estímulos visuais focalizados na região central da retina, enquanto que os estímulos localizados na região da periferia do campo visuais dificilmente são motivos de atenção.

Situações em que o indivíduo presta atenção a dois ou mais estímulos simultaneamente, denominam-se atenção dividida. Para dividir a atenção entre os estímulos, deve existir algo que os diferenciem. Quanto maior o diferencial, mais fácil é a divisão entre eles. Estes estímulos podem possuir brilho e variadas cores, diversas localizações, e o que é mais significativo e freqüente: conteúdos e significados diferentes. Quanto a visão, é interessante ressaltar um aspecto interessante, quando os dois olhos funcionam em conjunto, a integração das imagens proporciona a percepção em terceira dimensão. Caso as imagens sejam diferentes, o indivíduo dificilmente consegue distinguir qual olho está recebendo a imagem, a não ser quando ele fechar alternadamente um dos olhos.

B) PERCEPÇÃO DE BRILHO OU LUMINOSIDADE

Percepção de brilho ou luminosidade se refere à capacidade que o indivíduo possui de perceber a luz que emana ou se reflete dos objetos do ambiente. Como estes objetos fornecem luz, são chamados de fontes luminosas, possuem duas categorias: fontes emissoras e fontes refletoras. As fontes emissoras emitem luz

própria: lâmpadas, sol, velas e vaga-lumes. Enquanto que as fontes refletoras se baseiam em objetos capazes de refletir a luz que incide sobre os mesmos.

C) PERCEPÇÃO DA COR

Diversos estudiosos, de variadas épocas da história da humanidade, dedicaram-se e ainda se dedicam ao estudo da percepção das cores. Estes esforços resultaram no surgimento de teorias. Neste contexto, pode-se citar poetas, como Goethe, e físicos, como Newton, que expuseram opiniões a respeito da visão das cores. Newton formulou as primeiras hipóteses baseadas na idéia do olho humano possuir um receptor para cada cor, entretanto as contribuições mais relevantes partiram de filósofos, como Thomas Young, Hermann von Helmholtz e Ewald Hering.

Em 1915, Albert Munsell criou um sistema de representação tridimensional de cores incorporando brilho, matiz e saturação, em que o brilho refere-se à intensidade da cor, a matiz é a característica do estímulo que o indivíduo percebe como cor e a saturação refere-se à pureza da cor.

D) PERCEPÇÃO DE ESPAÇO, DISTÂNCIA, PROFUNDIDADE E TAMANHO

Espaços e objetos neles contidos podem ser percebidos por várias modalidades sensoriais. Afim de uma melhor compreensão dos aspectos visuais da percepção espacial, pode-se citar duas dimensões do espaço: a verticalidade e horizontalidade. A verificação destes aspectos possibilita avaliar a largura, altura, forma e tamanho das figuras e objetos. Como o homem vive em um mundo tridimensional, faz-se fundamental citar a percepção da espessura ou profundidade dos objetos e a percepção da distância, pois quando determinado objeto é afastado do observador, o tamanho de sua imagem diminui de maneira gradativa.

E) PERCEPÇÃO DA FORMA

Quando um indivíduo percebe visualmente um objeto, o que mais lhe chama a atenção e que lhe parece mais relevante é a sua forma. Na descrição de um

determinado objeto, primeiramente é definida a forma, em seguida a cor, seu brilho e, talvez, por último um possível movimento.

A pesquisa de percepção da forma se preocupa basicamente com a maneira como um objeto do campo visual com seus variados elementos constituintes como: ângulos, contornos, áreas contínuas, padrões repetitivos, curvas, entre outros, passa a ser visto como um objeto integrado, dotado de significado. Este assunto sobre formas aborda várias linhas, sendo que a teoria da Gestalt é tradicionalmente considerada a psicologia da forma por excelência, pois através da mesma se constitui uma escola no início do século XX.

Esta teoria se preocupa em explicar como a percepção das formas ocorre, partindo-se de perceptos de formas, visando como se chegou a eles através da formulação de regras. Segundo a Gestalt a lei básica que governa a direção de uma forma é a “Lei da Boa Forma” ou “Lei da Pregnância”, pois todo objeto ao ser visto deve apresentar uma forma “harmoniosa”, “boa” e “estável”, que se imponha, que seja mais regular, mais simétrica ou mais simples. A “Lei da Boa Forma” divide-se numa série de leis secundárias que regulam o agrupamento dos elementos, que são:

- **agrupamento por proximidade:** elementos próximos uns aos outros transmitem a impressão de fazer parte de um mesmo todo;
- **agrupamento por similaridade:** elementos semelhantes ou iguais transmitem a impressão de fazer parte de um mesmo todo;
- **boa continuidade:** elementos disponibilizados na mesma direção de partes do padrão regular são integrados a ele, oferecendo continuidade ao mesmo;
- **fechamento:** elementos são agrupados de maneira que o todo constitua uma figura fechada.

Pode-se citar o contorno como um elemento básico necessário para a percepção de uma forma visual. Uma área completamente envolta por um contorno, geralmente, é vista como uma forma distinta. Esse elemento é essencial para que ocorra a percepção de qualquer forma. Uma linha pode ser considerada como um único contorno que divide o campo visual em duas partes, porém a maioria dos objetos envolvidos em nosso cotidiano são compostos por unidades integradas, denominadas de figuras, que são um grupo integrado de contornos.

Geralmente, a figura se impõe ao observador de modo a se destacar do restante, ou seja, do fundo, como um vaso em cima da mesa é percebido como uma figura e

tampo da mesa como o fundo. Estas são sensações que se impõem de maneira inquestionável, porém algumas vezes surgem as figuras chamadas de reversíveis, para exemplificar, pode-se citar o vaso de Rubin (figura 4), que quando observada por algum tempo possibilita a figura alternada de dois perfis ou de um vaso, em que partes distintas do campo visual se tornam figura ou fundo, e não é possível se ver simultaneamente as duas regiões como figura. O contorno neste contexto é o elemento que define a figura, e faz parte da região que está sendo observada no momento como figura.

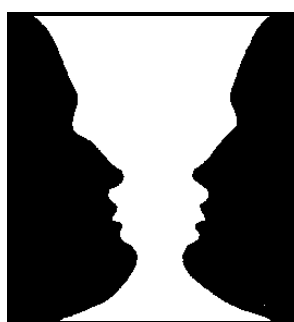


Figura 4: O vaso-face de Rubin

Fonte: www.dada.it/eyeweb/ei9.htm

Modelos Mentais

Preece (1994) afirma que uma das teorias que mais se destaca sobre modelo mental se baseia no modelo ao qual as pessoas têm delas mesmas, do meio ambiente e dos elementos com que interagem, com isso as pessoas formam modelos a partir de conhecimentos prévios, treinamento, instrução e experiências já realizadas. A Psicologia Cognitiva define modelos mentais com respeito a sua estrutura e sua função no raciocínio humano e no entendimento da linguagem.

Staggers & Norcio (1993) defendem que os objetivos dos modelos mentais são relacionados a entidades perspectivas, e Norman (1983) diz que modelos mentais são representações dinâmicas sobre objetos, que têm a evolução natural na mente humana.

Para Baranauskas & Rocha (2000), modelos mentais se baseiam em representações analógicas ou em combinações de representações analógicas e proposicionais que são relacionadas a imagens. Para exemplificar de forma objetiva,

pode-se fazer a seguinte analogia: enquanto uma imagem é adquirida em um filme, ou seja, um quadro, o modelo mental seria uma parte deste filme.

Os modelos mentais são acionados quando se faz uma solicitação ao indivíduo sobre determinado assunto, como quando alguém o interroga sobre o número de tapetes existentes em sua casa, é improvável que se tenha este conhecimento automaticamente armazenado. Então o que ocorre neste momento é a execução do modelo mental, em que o indivíduo percorre toda a sua casa mentalmente, contando os tapetes. Assim as pessoas formam modelos mentais dos ambientes, o mesmo ocorre com o uso de artefatos tecnológicos.

As execuções dos modelos mentais são limitadas pelos sistemas perceptual e cognitivo. A memória é restrita, tornando os modelos mentais instáveis, é assim, que ocorre o processo de esquecimento e confusões do usuário enquanto ele interage com um sistema.

Usuários de artefatos tecnológicos executam dois tipos de modelos mentais, o estrutural e/ou funcional. O modelo estrutural assume que o usuário internalizou em sua memória a funcionalidade da máquina em uso. Esse sistema de modelo mental é bastante útil para descrever a mecânica interna da máquina ou o sistema em termos de componentes. O modelo funcional se desenvolve com base em um conhecimento prévio de um procedimento similar, como se fosse um mapeamento da tarefa ou ação. Nesse modelo, o indivíduo desenvolve um processo de “como fazer”, com isso, ele internaliza o processo de como usar a máquina e não de como ela funciona.

Os modelos mentais auxiliam os designers no desenvolvimento de interfaces apropriadas, pois são responsáveis pela construção de sistemas que ajudam aos usuários finais a construir modelos mentais adequados para a interação. As Ciências Cognitivas auxiliam o entendimento de estruturas incompletas, indistintas e confusas que os usuários formam em relação aos artefatos tecnológicos.

Qualquer artefato manipulado, que pode ser um ventilador a ser ligado a uma interface homem-computador complexa, terá uma interação satisfatória somente se houver um bom processo conceitual.

Buscou-se, neste capítulo, elencar e discutir aspectos que influenciam no projeto de uma interface. Percebe-se que os aspectos são heterogêneos. Cada qual se preocupa com um determinado aspecto, como: cor, luminosidade, entre outros. Sendo que quando agrupados, cada um contribui para a construção da interface.

Percebe-se, também, que para uma interface ser amigável, a definição do usuário, bem como do seu modelo mental são indispensáveis, visto que a interface é projetada para eles, sem o conhecimento do usuário o projeto não faz sentido.

ERGONOMIA E SUA CONTRIBUIÇÃO PARA A INTERFACE HOMEM-COMPUTADOR

Este capítulo irá conceituar e discutir o tópico ergonomia, mais precisamente, ergonomia de interfaces.

Conceituação

A Ergonomia, enquanto disciplina científica, objetiva adequar os sistemas e os ambientes de trabalho ao homem. A Ergonomia integra outras ciências, desenvolvendo técnicas e metodologias práticas e eficazes. Dentro deste contexto, ela auxilia no ajuste dos sistemas de comunicação visual, para que ocorra uma boa interação homem-computador.

Couto (1995) diz que a e produtiva ergonomia se baseia em um conjunto de ciências e tecnologias que enfatiza a adaptação confortável entre o ser humano e seu trabalho, tentando adaptar as condições de trabalho às características do ser humano.

Para Wisner (1987) a Ergonomia se baseia em um conjunto de conhecimentos científicos relacionados ao homem que são necessários para conceber instrumentos, máquinas e dispositivos que devem ser usados com o máximo de conforto, segurança e eficácia por seus usuários.

Iida (1990, p.1) diz que a Ergonomia não estuda apenas a adaptação do homem a máquinas e equipamentos, mas todo o processo que ocorre durante o relacionamento do homem e seu trabalho. O autor destaca como uma concisa definição de Ergonomia a da *Ergonomics Research Society*, Inglaterra (Sociedade de Pesquisas Ergonômicas, Inglaterra):

Ergonomia é o relacionamento entre o homem e o seu trabalho, equipamento e ambiente, e particularmente a aplicação dos conhecimentos de anatomia, fisiologia e psicologia na solução de problemas surgidos desse relacionamento.

Relevância dos Critérios Ergonômicos na Avaliação de Interfaces e Recomendações

Critérios ergonômicos são ferramentas que auxiliam avaliações de interfaces homem-computador. Esses critérios foram estabelecidos pelos pesquisadores Bastien & Scapin (1993) do Instituto francês INRIA (*French National Institute for Research in Computer Science and Control*). São oito os critérios (figura 5) que se subdividem. Os critérios ergonômicos formam um suporte de avaliação para verificação de problemas, assim diminuindo tempo e custos das avaliações.

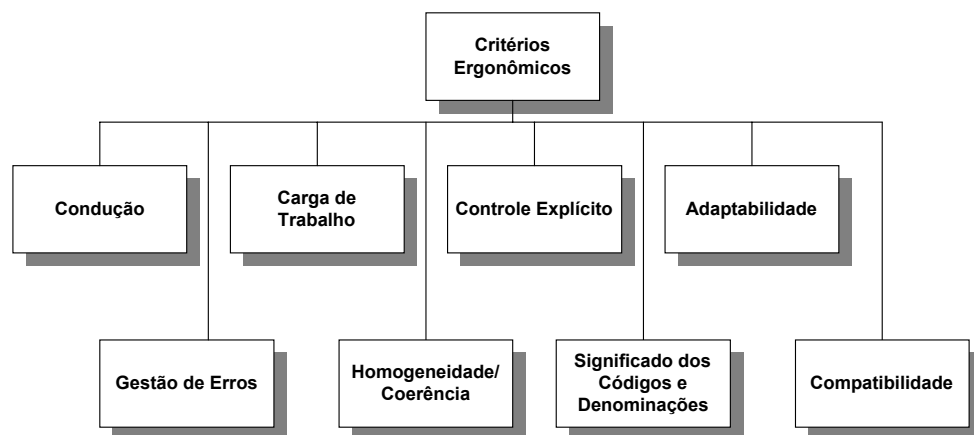


Figura 5: Critérios Ergonômicos

A seguir tem-se a descrição de cada critério, seguido de algumas recomendações, segundo Bastien & Scapin (1997).

Condução

Este critério se baseia nos meios disponíveis para aconselhar, orientar, informar e conduzir o usuário na interação com o computador, que podem ser mensagens, alarmes, rótulos, etc. O critério se subdivide em quatro critérios, sendo que um se subdivide em dois critérios, conforme a figura 6:

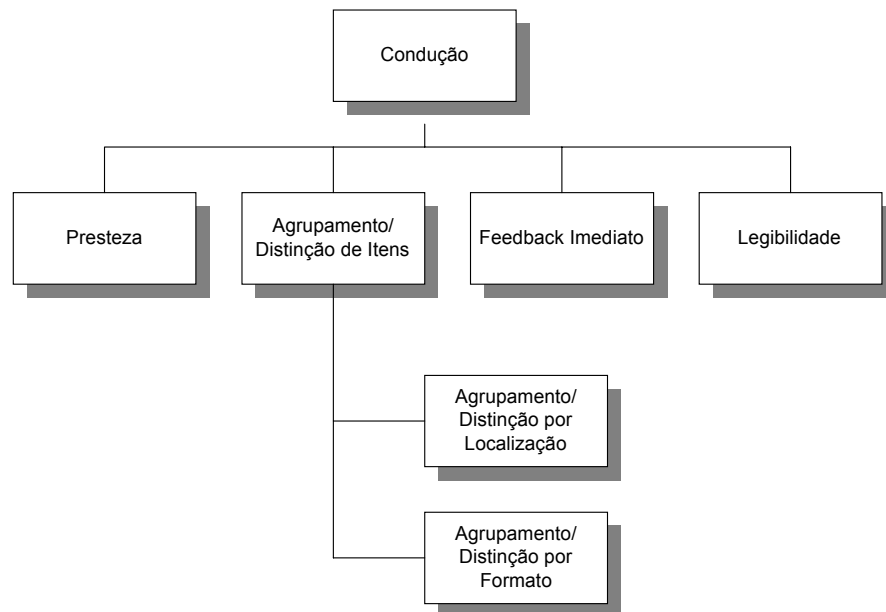


Figura 6: Subdivisão do critério Condução

A interface que apresenta uma condução adequada contribui para que o usuário: aprenda a utilizar o sistema com mais facilidade, permitindo que ele se localize a qualquer momento no sistema; possua conhecimento suficiente de todas as ações permitidas e suas conseqüências; consiga facilmente informações suplementares. Segue a definição de cada subcritério do critério Condução:

a) Presteza

A presteza reúne meios utilizados para conduzir o usuário a realizar determinadas ações, tal como entrada de dados, entre outras. Este critério também reúne todos os mecanismos ou meios que conduzem o usuário a encontrar alternativas em termos de ações, ferramentas de ajuda e seu modo de acesso em conformidade com o seu estado ou contexto.

A interface que possui presteza de forma satisfatória direciona o usuário, e, muitas vezes sem que ele conheça uma série de comandos, objetiva a facilidade de navegação do usuário dentro do aplicativo, diminuindo a geração de erros.

Para se obter presteza, recomenda-se comandar a entrada de dados, mostrando com clareza o formato adequado e os valores aceitáveis; expor as unidades de medidas dos dados a inserir; mostrar todas informações necessárias sobre o estado; fornecer rótulos para cada campo de dados e quando necessário fornecer informações suplementares sobre determinado rótulo; avisar quando o campo possui

tamanho limitado; fornecer um título para cada janela e disponibilizar ajuda de consultas on-line e orientação.

b) Agrupamento/Distinção de Itens

O critério Agrupamento/Distinção de Itens visa a organização visual de itens de informações que, de alguma forma, se relacionam entre si. Neste critério a topologia (localização) e as características gráficas (formato) são relevantes para: indicar relações entre os variados itens mostrados; indicar se eles são pertinentes ou não à determinada classe; indicar certas diferenças entre as classes e ainda, refere-se à organização dos itens de uma determinada classe. Este critério é subdividido em dois critérios: Agrupamento/Distinção por Localização e Agrupamento/Distinção por Formato.

Este critério oferece ao usuário uma melhor Condução, pois a leitura que o usuário faz de uma tela depende, dentre vários fatores, da ordenação, do posicionamento e da distinção dos objetos que são disponibilizados. A percepção adequada dos usuários quanto aos diferentes itens ou grupos de itens depende se os mesmos são disponibilizados de forma organizada, como por exemplo, ordem alfabética e frequência de uso.

- **Agrupamento/Distinção por Localização**

Este critério se baseia no posicionamento dos itens, estabelecido para indicar se são pertencentes ou não a uma determinada classe, ou para indicar diferenças entre classes. Este critério também se refere ao posicionamento dos itens dentro de uma classe.

A forma de como o usuário compreende uma tela depende, dentre outros fatores, da ordenação dos objetos inseridos, tais como: imagens, textos e comando.

Para que uma interface possua Agrupamento/Distinção por Localização, recomenda-se que os itens sejam organizados em listas hierárquicas, as opções de um diálogo sejam organizadas por menus e na existência de muitas opções, a organização deve ser lógica.

- **Agrupamento/Distinção por Formato**

Este critério se refere às características gráficas, tais como: formato, cor entre outras, pois essas características podem indicar se determinados itens são ou não pertencentes à determinada classe. Também podem indicar diferenças entre as diferentes classes ou entre os itens de uma classe.

O usuário percebe, com mais facilidade, relacionamentos entre os itens ou classes de itens se houver clareza das similaridades ou diferenças de diferentes formatos ou diferentes códigos, pois esses relacionamentos se tornam mais fáceis para o aprendizado e de se lembrar.

Para que ocorra um Agrupamento/Distinção por Formato ideal, recomenda-se que se organize, com clareza visual, as diferentes áreas que possuam diferentes funções, tais como: área de comandos e área de mensagens. Também, sugere-se o uso de distinção visual nos campos de dados e seus rótulos.

c) Feedback Imediato

Este critério se baseia em respostas do sistema em relação às ações dos usuários. As entradas podem variar de um simples pressionar de tecla até uma lista de comandos, em todas estas situações o sistema do computador deve fornecer, de forma rápida, uma resposta que contenha informações sobre a solicitação e o resultado.

A satisfação e confiança do usuário, em relação à interface, ocorrem quando o feedback possui qualidade e rapidez, essas características são bastante relevantes no entendimento de como funciona o sistema, caso o sistema não possua feedback ou seu retorno seja demorado, certamente, o usuário será prejudicado na interação.

Para que o sistema possua uma interface com feedback apropriado, recomenda-se que todas as entradas dos usuários sejam exibidas, mesmo entradas que possuam dados sigilosos precisam fornecer um feedback perceptível, que pode ser em forma de símbolos, por exemplo, um asterisco. Também, sugere-se que em situações em que o usuário gere uma interrupção de determinado procedimento, seja disponibilizada uma mensagem, informando ao usuário que o sistema voltou ao seu estado anterior. Quando o processamento for extenso, deve-se informar qual o estado do processamento.

d) Legibilidade

Este critério se refere às características lexicais das informações dispostas na tela, tais como: brilho do caractere, contraste, letra/fundo, tamanho da fonte, espaçamento entre palavras, espaçamento entre linhas, espaçamento de parágrafos, comprimento da linha, entre outras, que podem dificultar ou facilitar a leitura das informações.

Deve-se apresentar as informações, levando-se em consideração as características cognitivas e perceptivas dos usuários. A legibilidade ideal facilita a leitura da informação disponibilizada, por exemplo, uma fonte em cor escura, em fundo claro, proporciona ao usuário maior facilidade de leitura do que uma fonte em cor clara, em fundo escuro, assim como textos escritos com fonte maiúsculas e minúsculas são mais rapidamente lidos do que textos escritos somente com fontes maiúsculas.

Para que se obtenha legibilidade, recomenda-se o uso de títulos centralizados, rótulos em letras maiúsculas, cursores disponibilizados de maneira distinta dos demais itens. Quando o espaço de inserir texto for limitado, deve-se exibir poucas linhas longas ao invés de várias linhas curtas, e na exibição de um material textual, as palavras devem manter-se intactas e com o mínimo de hífen possível.

Carga de Trabalho

Este critério se refere a todos elementos da interface que possuem um papel relevante na redução da carga cognitiva e perceptiva do usuário, e no aumento da eficiência do diálogo. O critério Carga de Trabalho é subdividido por dois subcritérios, sendo que um se subdivide em dois critérios, conforme a figura 7:

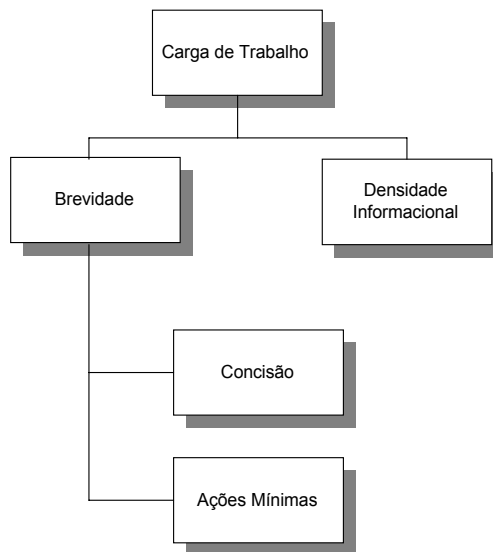


Figura 7: Subdivisão do critério Carga de Trabalho

Deve-se evitar o uso de ações desnecessárias ao sistema, pois quanto maior a distração do usuário, por eventuais ações não necessárias, menor a eficiência no desempenho de suas tarefas, assim sendo, quanto maior for a carga de trabalho, maior se tornam as chances de cometer erros.

a) Brevidade

Este critério se baseia na carga de trabalho perceptiva e cognitiva, tanto para entradas e saídas individuais quanto para conjuntos de entradas, que podem ser conjuntos de ações necessárias para se alcançar determinada meta. Este critério tem como objetivo limitar a carga de trabalho de leitura e entradas, e o número de passos. O critério Brevidade é subdividido nos critérios: Concisão e Ações Mínimas.

- **Concisão**

Este critério se refere à carga perceptiva e cognitiva de saídas e entradas individuais, e por definição, não se refere às mensagens de erro e de feedback.

Como a capacidade da memória de curto tempo (discutida no capítulo 2) é limitada, quanto menor o número de entradas, menores são as chances de cometer erros.

Para que se tenha uma Concisão adequada à interação, recomenda-se não utilizar a entrada de zeros à esquerda para dados numéricos, usar abreviaturas nos

casos em que os códigos forem maior que quatro ou cinco caracteres e permitir que o usuário efetue entradas de dados sucintas.

- **Ações Mínimas**

Este critério se baseia na carga de trabalho em relação ao número de ações necessárias para a realização de determinada tarefa. O critério visa limitar o máximo possível o número de passos pelos quais os usuários, provavelmente, devam passar.

Para se obter Ações Mínimas adequadas, recomenda-se minimizar o número de passos necessários para realizar uma seleção em menu, não permitir que usuários entrem com dados que possam ser derivados do computador, evitar entrada de comandos que necessitem de pontuação, exibir valores default atuais no campos de entradas de dados e possibilitar ao usuário ir diretamente à tela desejada, sem precisar passar pelas demais envolvidas.

b) Densidade Informacional

Este critério se refere à carga de trabalho do usuário visando aspectos perceptivos e cognitivos, relacionando um conjunto total de itens de informações apresentados aos usuários, em vez de cada elemento ou item individual.

A ocorrência de erros aumenta quando a densidade da informação é muito alta ou muito baixa, assim, itens sem relacionamento com a tarefa não devem existir. A carga de memorização dos usuários deve ser minimizada, pois não precisam memorizar listas de dados ou procedimentos complicados, como também não precisam executar tarefas cognitivas complexas, quando elas não fazem parte da tarefa.

Para que se tenha Densidade Informacional adequada, recomenda-se fornecer nas transações somente dados que sejam necessários, na linguagem de consulta utilizar o mínimo de quantificadores em suas formulações, não impor que usuários lembrem de dados exatos de uma tela para outra e disponibilizar computação automática de dados derivados, para que, assim, os usuários não tenham que calcular e entrar com dados já existentes no computador.

Controle Explícito

Este critério se refere ao processamento explícito pelo sistema das ações dos usuários e ao controle que eles possuem sobre o processamento de suas ações pelo sistema. O critério é subdividido por dois critérios, conforme a figura 8:

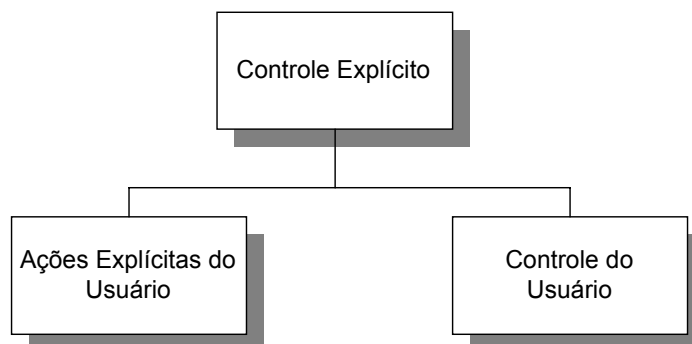


Figura 8: Subdivisão do critério Controle Explícito

Em casos em que os usuários podem definir explicitamente suas entradas, os erros e ambigüidades diminuem, pois o usuário se adapta melhor ao sistema, quando possui controle sobre o diálogo.

a) Ações Explícitas do Usuário

Este critério se baseia nas relações entre o processamento do computador e as ações do usuário, pois esta relação deve ser explícita, ou seja, o computador deve processar somente as ações que o usuário solicita e quando as solicita.

Usuários se familiarizam melhor com o funcionamento do sistema e cometem menos erros, quando o processamento do computador resulta neste critério.

Para que ocorram de forma adequada as Ações Explícitas do Usuário, recomenda-se que sempre se apresente, com bastante clareza, a necessidade do usuário teclar "ENTER" explícito, para que se realize o processamento dos dados inseridos. Em casos em que a seleção do menu é realizada através de dispositivo de apontamento, deve-se fazer a ativação em dois momentos. Na primeira ação de posicionar o cursor designe a opção selecionada. Na segunda ação distinta faça uma entrada de controle explícita, e em todas as entradas de comandos que o usuário realiza, faça-se necessário a seqüência de um "ENTER" para o processamento.

b) Controle do Usuário

Este critério se refere ao fato de que usuários devam estar sempre no controle do sistema, ou seja, que eles possam interromper, cancelar, suspender e continuar, quando desejarem, assim, cada possível ação que o usuário possa executar, deve ser antecipada e opções apropriadas devem ser disponibilizadas.

O Controle do Usuário colabora com a aprendizagem do usuário, assim, diminuindo o índice de erros cometidos, e com isso o computador se torna cada vez mais previsível ao usuário.

Adaptabilidade

Este critério se fundamenta na capacidade de reação que o sistema possui dentro do contexto, em conformidade com as necessidades e experiências dos usuários. Este critério é subdividido por dois critérios, conforme a figura 9:

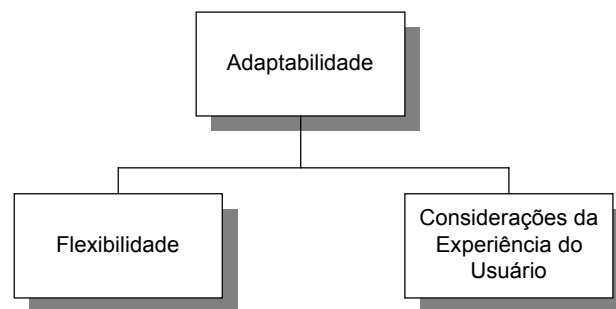


Figura 9: Subdivisão do critério Adaptabilidade

Para evitar-se efeitos negativos, a interface deve se adaptar a cada usuário conforme o contexto, pois nenhuma interface pode atender ao mesmo tempo todos os tipos de usuários, entretanto, quanto maior o número de caminhos para se realizar uma determinada tarefa, mais facilmente o usuário dominará um deles, no decorrer de seu aprendizado.

a) Flexibilidade

Este critério se baseia nos meios oferecidos à disposição dos usuários que os permitam personalizar a interface, em função das exigências da tarefa, de suas estratégias ou de seus hábitos de trabalho. E este critério se refere, também, ao número de diferentes maneiras disponíveis aos usuários, a fim de alcançar um

determinado objetivo. Enfim, este critério visa a capacidade de adaptação da interface às ações do usuário.

A aprendizagem do usuário é bastante facilitada, quando existem inúmeras formas de se efetuar determinada tarefa, pois sua escolha é variada, aumentando, assim, o seu domínio sobre elas.

Para que uma interface possua Flexibilidade adequada ao usuário, recomenda-se fornecer meios para que ele efetue o controle da configuração das telas, quando as exigências sobre o usuário não são precisas; permitir que o usuário defina, altere ou suprima valores, em casos em que o formato de um texto não possa ser previsto antecipadamente quando os valores por *default* não são de conhecimento prévio; oferecer ao usuário os meios de definir e salvar os formatos que sejam precisos e conceber ao usuário o poder de definição dos nomes dos campos de dados criados pelos mesmos.

b) Consideração da Experiência do Usuário

Este critério se refere aos meios implementados que possibilitem ao sistema respeito ao nível da experiência do usuário.

Existem variações sobre o grau de experiência do usuário, pois ele pode se tornar um especialista à medida que trabalha com determinado sistema, como também pode passar a ser menos especialista à medida que não utiliza o sistema. Usuários que possuem experiência, não possuem as necessidades de informações iguais dos novatos, assim, comandos ou opções não necessitam estar visíveis o tempo todo, diálogos somente por parte do computador pode lhes proporcionar tédio e diminuir o rendimento. Em resumo, a interface deve possuir variados meios para lidar com as diferenças entre os usuários, para que, assim, o usuário possa delegar ou se apropriar do diálogo.

Para que a experiência do usuário seja levada em conta, recomenda-se o uso de atalhos, permitindo que usuários experientes ultrapassem certas seleções por menu, através da especificação de comandos ou atalhos de teclado; utilizar a escolha de entrada de dados simples ou múltipla, conforme a necessidade do usuário; autorizar diversos modos de diálogo que correspondam aos diferentes grupos de usuários; fornecer um tutorial com cada passo especificado para usuários novatos. Em casos em que as técnicas de condução atrasam usuários experientes, deve-se fornecer

possibilidades para se contornar esta condução para que possam optar sobre o nível de detalhes das mensagens de erro, em função de seus conhecimentos atuais.

Gestão de Erros

Este critério se baseia em todos os mecanismos que possibilitem evitar ou reduzir a ocorrência de erros, e no caso de ocorrência que favoreçam sua correção. Aqui são considerados erros tais como: entrada de dados incorretos, entradas com formatos inadequados, entradas de comandos com sintaxes incorretas, etc. O critério é dividido por três subcritérios, conforme a figura 10:

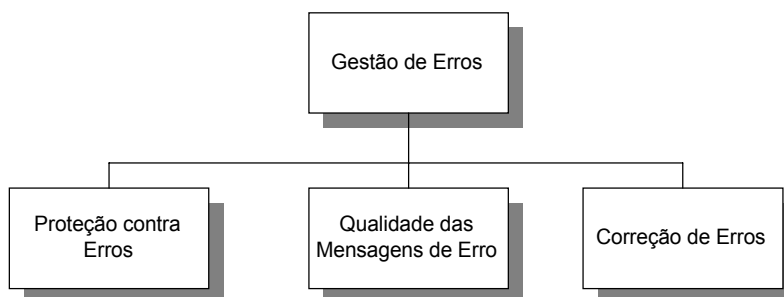


Figura 10: Subdivisão do critério Gestão de Erros

A ocorrência de erros prolonga as transações e perturbam a planificação, então quanto menor for a ocorrência de erros, melhor é o desempenho do usuário, pois interrupções geradas através de erros proporcionam consequências negativas à realização da tarefa.

a) Proteção contra Erros

Este critério se refere aos mecanismos utilizados para detectar e prevenir erros de entradas de dados, comandos, possíveis ações de consequências desastrosas e/ou não recuperáveis.

A detecção de erros na fase de digitação é mais produtivo do que na fase de validação, porque poderá evitar problemas na planificação da tarefa.

Para se evitar a ocorrência de erros, recomenda-se avisar o usuário com uma mensagem quando termina uma seção e que existe o risco de perda de dados, assim como, deve solicitar-lhe a confirmação para finalizar a seção; os rótulos dos campos devem ser protegidos; as apresentações que acompanham a entrada de dados também devem ser protegidas, pois os usuários não podem mudar essas

informações; oferecer ao usuário a possibilidade de corrigir somente a parte dos dados ou dos comandos que tenha errado na digitação; salientar todas ações possíveis existentes na interface, sobretudo, em digitações acidentais, para que entradas não aguardadas sejam detectadas e enfim agrupar os atalhos de teclado por funções consideradas perigosas e/ou rotineiras.

b) Qualidade das Mensagens de Erro

Este critério se fundamenta no favorecimento do aprendizado do sistema, esclarecendo ao usuário a razão ou natureza do erro cometido, o que o usuário fez de errado para que o mesmo não volte a acontecer.

Para se obter qualidade nas mensagens de erros enviadas, recomenda-se, nos casos em que o usuário pressiona uma tecla de função inválida, que não ocorra nenhuma ação, a não ser uma mensagem de indicação; deve-se fornecer mensagens de erro orientadas a tarefas, deve-se usar termos bastante específicos para as mensagens de erro; deve-se usar mensagens de erros breves e deve-se adotar um vocabulário neutro.

c) Correção de Erros

Este critério refere-se aos meios disponíveis aos usuários que permitem a correção de seus erros. Quando os erros são mais facilmente corrigidos, tornam-se bem menos perturbadores.

Para que se consiga meios satisfatórios na correção de erros, recomenda-se fornecer a possibilidade de modificar os comandos no instante da digitação; em casos nos quais o usuário comete um erro de digitação de um ou mais comandos, deve existir a opção de correção somente da parte errada, não sendo necessário a correção de um bloco inteiro, já digitado, e se o usuário não perceber o erro no momento da digitação, o sistema deve proporcionar-lhe essa correção a qualquer momento em que perceba.

Homogeneidade/Coerência (Consistência)

Este critério se refere à forma em que as escolhas na concepção da interface são conservadas como iguais em contextos idênticos, e diferentes para contextos

diferentes, essas escolhas podem ser códigos, denominações, formatos, procedimentos, etc.

A falta da homogeneidade é um dos fatores responsáveis pela recusa do usuário na utilização do sistema, por exemplo, a sua falta em menus, certamente proporciona um aumento considerável no tempo de procura. O sistema se torna mais previsível e a aprendizagem mais abrangente, em casos como em que os procedimentos, rótulos, comandos entre outros são mais bem reconhecidos, localizados e utilizados, quando seu formato, localização ou sintaxe são estáveis de uma tela ou seção para outra.

Para que se obtenha homogeneidade de maneira adequada ao usuário, recomenda-se utilizar localização similar dos títulos das janelas, usar formatos de telas semelhantes, adotar procedimentos de acesso às opções de menus similares, utilizar sempre as mesmas pontuações e as mesmas construções de frases na condução, mostrar em posição igual os convites, ou seja, prompts para as entradas de dados ou comandos e devem ser sempre os mesmos formatos dos campos de entrada de dados.

Significado dos Códigos e Denominações

Este critério se refere adequação entre objeto ou a informação disponibilizada ou solicitada e sua referência. Códigos e denominações significativas têm uma relação semântica bastante relevante com o seu referente, assim, termos que possuam pouca expressão para o usuário podem proporcionar problemas de condução, levando o usuário a selecionar uma opção não adequada.

O reconhecimento do usuário é otimizado, quando a codificação é significativa, ou seja, códigos e denominações que não são significativas podem conduzir os usuários à realização de erros, sugerindo operações erradas ao contexto.

Para se adequar códigos e denominações de forma coerente, recomenda-se transmitir o que cada título representa, cada um deve ser distinto do outro, deve-se mostrar claramente as regras de contração ou de abreviação e utilizar códigos e denominações significativas e familiares, evitando o uso de códigos e denominações arbitrárias. Utilizar M para masculino e F para feminino, em vez de 1 e 2.

Compatibilidade

Este critério se fundamenta na concordância que possa haver entre as características dos usuários, tais como: memória, percepção, hábitos, competências, idade, expectativas entre outras. As tarefas por um lado e por outro a organização das saídas, das entradas e do diálogo de uma determinada aplicação. O critério, também, se refere ao grau de similaridade entre ambientes e aplicações.

Quanto menor o volume de informação a ser recodificada, maior a rapidez e eficácia da transferência de informações de um contexto a outro. Os desempenhos são melhores, quando a informação é disponibilizada de forma diretamente utilizável, ou seja, em telas compatíveis com o suporte tipográfico, denominações de comandos compatíveis com o vocabulário do usuário, etc.

Para se obter compatibilidade de forma ideal, recomenda-se organizar as informações disponíveis em conformidade com a organização dos dados a entrar, construir as telas com formatos compatíveis com os documentos em papel, deve-se respeitar o formato da data conforme o país em que será utilizada a aplicação, utilizar termos familiares aos usuários nas tarefas a realizar e fornecer a apresentação de textos na tela da mesma forma que são apresentados em papel.

DESIGN E DESIGN DE INTERFACES

O termo Design tem origem inglesa, baseia-se na noção de projeto em seu sentido mais amplo, ou seja, criar, conceber e dar forma a algo. Constitui a criação ou redesenho de um determinado objeto ou mensagem, visando fatores sociais, econômicos e estéticos refletidos no projeto ou em seu desenvolvimento.

Em Martins (2000), *Design* é a atividade atuante nas fases de definição de necessidades, concepção e desenvolvimento de projetos de produtos, que objetiva sua adequação às necessidades do usuário e às possibilidades de produção. Possui habilitações específicas: Programação Visual (ou *Design* Gráfico), Projeto de Produto, Interfaces, Interiores, Moda e Ambiente. A atividade de *Design* é entendida como o:

metaplanejamento e a configuração de objetos de uso e sistemas de informação, realizado por meio de atividades projetuais, tecnológicas, humanísticas, interdisciplinares, tendo em vista as necessidades humanas, de acordo com as características da comunidade e da sociedade, nos contextos temporal, ambiental, cultural, político e econômico.

Sendo esta a definição oficial de *Design* estabelecida no 7º ENESD (1996) - Encontro Nacional de Ensino Superior de Design, evento da categoria promovido pela AEnD-BR - Associação de Ensino Superior de Design.

A programação visual se fundamenta em um processo de comunicação que enfatiza contribuir na transmissão de idéias, mensagens, avisos, direções. É um campo técnico que se apropria da arte e de recursos visuais que revelem de maneira objetiva a mensagem que se deseja transmitir. O profissional desta área é responsável pela otimização da relação existente entre o homem e a informação, por meio de sistemas visuais. Peixe (1998) diz que na sociedade do conhecimento a criação passa a ser o bem mais valioso e o designer pode ser visto como um profissional estrategicamente inserido neste contexto.

A importância do designer em um projeto de interface homem-computador vem adquirindo cada vez maior proporção, visto que a interface é composta de elementos visuais.

A crescente necessidade de transmissão de constantes informações a um grupo, cada vez mais variado de pessoas, fez com que o homem retornasse a sua origem, utilizando símbolos e sinais que se referem à primeira forma de comunicação

humana, sendo codificados para o alfabeto posteriormente. De maneira atraente, estes símbolos e sinais se tornaram fundamentais na era tecnológica, sendo características relevantes no design de uma interface homem-computador.

Neste contexto, percebe-se um forte relacionamento entre o design e o projeto de interface, em que os elementos e princípios visuais do design, que serão discutidos neste capítulo contribuem para a elaboração de interfaces homem-computador utilizáveis.

A partir deste ponto, nasce a necessidade do uso de fundamentos sobre fatores humanos e do Design na elaboração de interfaces homem-computador.

Elementos Visuais do Design

Os elementos visuais possuem a possibilidade de serem manipulados para se alcançar diversas ênfases, cambiáveis pelas técnicas de comunicação visual, que corresponde ao objetivo de uma mensagem (Dondis, 1997).

Segundo Cybis (1997), os elementos visuais mais significativos às questões ergonômicas são: a cor, a linha, a fonte (que será abordada no decorrer deste trabalho como tipografia) e o arranjo (que será abordado no decorrer deste trabalho como composição). Porém, além destes elementos, este trabalho abordará outros, pois será realizada uma análise gráfica do design das telas do aplicativo.

Cor e o seu emprego em interfaces homem-computador

Na idade média, pensava-se que a cor era característica inata dos objetos, como texturas, formas entre outras. Esse conceito começou a mudar a partir do século 17, quando Newton descobriu que a cor era constituída por um fenômeno luminoso, e assim, considerou que o mundo não se concretiza de objetos coloridos, mas sim, de objetos refletores que absorvem e transmitem em seguida as cores. Com esta descoberta, constatou-se que as cores, em seu conjunto, constituem a cor branca.

Para Pedrosa (2002) a cor se condiciona à existência de dois elementos:

- luz: refere-se ao objeto físico que age como estímulo;
- olho: refere-se ao aparelho receptor que funciona como decifrador do fluxo luminoso e se decompõe e se altera por meio da função seletora da retina.

Neto (1987) diz que a visão humana tem a capacidade de diferenciar aproximadamente 10.000 tonalidades e uma centena de grises entre o preto e o branco, em que o branco representa os raios de luz, visível em sua totalidade, e o preto, ao contrário do branco, representa a ausência de luz visível. A formação do gris se dá, quando todos os raios de luz visíveis são emitidos em menor intensidade.

A palavra cor possui diversos significados, como:

- propriedade da matéria de refletir ou absorver de maneira diferenciada a luz;
- variada composição espectral de emissões;
- o estímulo cromático, que se constitui por oscilações eletromagnéticas visíveis, que chegam aos olhos;
- as sensações cromáticas formadas no cérebro;
- tintas e materiais corantes;
- parte da luz branca.

A matéria possui a propriedade de absorver uma parte da luz branca incidente e refletir ou então, deixar passar outra parte. Com isso, o autor afirma que cor é “parte da luz branca”.

A cor é um fator relevante na comunicação, pois ela possui a capacidade de influenciar fortemente no cotidiano das pessoas, proporcionando reações nos sentimentos, nas emoções e no intelecto do indivíduo (Marcus, 1987), com isso, as cores podem ser utilizadas para que se consiga alcançar propósitos específicos. Farina (1986) exemplifica de maneira clara e objetiva (quadro 2) o significado das cores para o ser humano.

Quadro 2: Significado de cores

SENSAÇÕES ACROMÁTICAS			
Significado Cor	Associação Material	Associação Afetiva	Símbolo
Branco	Batismo, areia clara primeira comunhão, nuvens em tempo claro, neve, lírio, casamento, cisne,	Ordem, simplicidade, limpeza, bem, pensamento, juventude, otimismo, paz piedade, inocência, dignidade, infância, harmonia, afirmação, pureza, despertar, modéstia, estabilidade, alma, divindade	Do germânico blank (brilhante). Simboliza a luz. Para os ocidentais simboliza a vida e o bem, para os orientais é a morte, o fim, o nada.
Preto	Sujeira, sombra, fim, enterro, carvão, noite, fumaça, condolência, morto, coisas escondidas	Mal, miséria, pessimismo, sordidez, tristeza, frigidez, desgraça, temor, negação, melancolia, opressão, angústia, dor, renúncia, intriga	É expressivo e angustiante ao mesmo tempo. É alegre quando combinado com certas cores. Às vezes tem conotação de nobreza, seriedade
Cinza	Pó, chuva, neblina, máquinas, mar sob tempestade, ratos.	Tédio, tristeza, decadência, velhice, desânimo, seriedade, sabedoria, passado, finura, pena, aborrecimento, carência vital	Simboliza a posição intermediária entre a luz e a sombra. Não interfere junto às cores em geral – é neutro
SENSAÇÕES CROMÁTICAS			
Vermelho	Rubi, cereja, guerra, rocha, conquista, combate, sinal de parada, vida, fogo, lábios mulher, perigo, sol, sangue, chama, masculinidade	Dinamismo, força, energia, revolta, movimento, coragem, intensidade, paixão, ira, ação, agressividade, alegria.	Simboliza aproximação, encontro. Estimula os instintos naturais
Laranja	Outono, laranja, pôr do sol, luz, chama, calor, festa, perigo, fogo, aurora, raios solares	Força, luminosidade, dureza, prazer, euforia, energia, alegria, tentação, advertência, senso de humor	Simboliza o flamejar do fogo. Estimula o apetite
Amarelo	Flor grande, terra argilosa, palha, luz, topázio, verão, limão, Chinês.	Iluminação, conforto, alerta, ciúme, orgulho, esperança, idealismo, egoísmo, inveja, ódio, euforia, expectativa	Simboliza a cor da luz irradiante em todas as direções. Em excesso torna-se monótono e cansativo
Verde	Umidade, folhagem frescor, águas claras, bosque, natureza.	Bem-estar, paz, saúde, desejo, tranquilidade, equilíbrio, esperança, liberalidade.	Simboliza a faixa harmoniosa que se interpõe entre o céu e o sol. Cor repousante. Inibe o apetite..
Azul	Águas tranquilas, Céu gelo, frio, mar, montanha longínqua	Espaço, viagem, verdade, sentido, afeto, serenidade, intelectualidade, meditação, confiança, infinito, amizade	Cor do céu sem nuvens. Sensação do movimento para o infinito.
Roxo	Noite, janela, sonho igreja, aurora, mar profundo	Fantasia, mistério, dignidade profundidade, justiça, misticismo, espiritualidade.	
Marrom	Terra, sensualidade, outono, doença, águas lamacentas, desconforto.	Pesar, melancolia, resistência, vigor	
Púrpura	Vidência, agressão furto, miséria.	Engano, calma, autocontrole	Simboliza a dignidade real

Fonte: Farina (1986) p. 111

Diante dos impactos causados pelas cores, deve-se utilizar as cores de forma apropriada na elaboração de uma interface homem-computador, pois o uso incorreto pode proporcionar resultados indesejáveis, imperceptíveis. Autores como Keister (1981), Murch (1984) e Taylor (1984) mostram em seus estudos que o emprego

incorreto das cores em interfaces homem-computador pode aumentar significativamente o tempo de resposta do usuário.

Jackson et al.(1994) e Marcus (1992), fazem algumas recomendações quanto ao emprego das cores em interfaces:

- selecionar cuidadosamente as cores, pois elas influenciam na legibilidade da interface;
- agrupar, com a mesma cor, elementos da tela que possuam a mesma relação;
- empregar cinco cores no máximo. Sabe-se que atualmente a tecnologia tem, em seu favor placas de alta resolução com até 16 milhões de cores disponíveis, no entanto a mente humana é capaz de discriminar em média 7,5 milhões de cores;
- avaliar o meio cultural e profissional na codificação cromática.

Cybis (1997) recomenda o emprego de cores saturadas para fundos e contornos de objetos (com exceção verde e vermelho para contorno de objetos). Para apresentação tipográfica de primeiro plano, deve-se evitar a utilização do azul, do magenta e do rosa para caracteres apresentados em primeiro plano.

Linha e o seu uso em interfaces homem-computador

A definição de linha está diretamente relacionada à noção de movimento e direção, pois a mesma ocorre em função da distribuição de imobilidade do ponto.

Para Kandinsky (apud Wick, 1982) a linha é resultado da ação de forças sobre o ponto, em que se pode diferenciar duas possibilidades fundamentais:

- a atuação de uma força que origina uma linha reta;
- a atuação de duas forças que pode originar linhas quebradas ou curvas.








As linhas retas possuem três tipos básicos: a horizontal, a vertical e a diagonal. Segundo Kandinsky (apud Wick, 1982), a linha horizontal representa “uma base fria, uma base de sustentação”, enquanto que a vertical é descrita como “quente” e a diagonal, em virtude de sua “confluência uniforme”, possui as duas possibilidades: “quente-frio”.

Kandinsky (apud Wick, 1982) classifica as linhas curvas como: curva simples e curva complexa. A linha curva simples tende a fechar-se sobre si mesma e de voltar para si mesma, e assim, o círculo surge como o plano ora instável estável. Enquanto

que a linha curva complexa pode composta por fragmentos circulares geométricos, fragmentos livres ou por ambos. A linha curva quebrada varia segundo a amplitude de seu ângulo e se equilibra como “quente-fria” e “fria-quente”, dependendo de sua orientação, pois a mesma é composta de uma linha horizontal (fria) e uma vertical (quente).

É possível conferir os significados das linhas no quadro 3.

Quadro 3: Significado das linhas e formas

						
vertical	horizontal	diagonal	curva	círculo	quadrado	triângulo
masculino	tranquilidade	movimento	feminino	Proteção	tranquilidade	ação
homem ereto	continuação	desarmonia	abraço	perfeição	esmero	conflito
dignidade	estabilidade	crescimento	não agride	Simetria	estabilidade	tensão
aspirações	paz	direção	continuidade	paz	escuro	equilíbrio
estabilidade	calma		sensualidade	infinito	honestidade	força
firmeza	vagar		graciosidade	formalidade	confiança	vida
predomínio			delicadeza	movimento	preto	estabilidade
grandeza				azul	vermelho	amarelo
interrupção				concentração	firmeza	elevação
segurança				infinitude		
sofisticação						

Fonte: Martins (2000), p. 29

Grande parte dos objetos de interação são delimitados por bordas, ou seja, por linhas, que são bastante significantes na garantia da leveza desses objetos. Isto ocorre através da natureza simples dos traços e do distanciamento proposto entre as bordas e os textos contidos na tela, tais como: denominações, títulos, cabeçalhos, rótulos entre outros (Cybis, 1997).

Visto que um projeto de interface gráfica é uma composição, sugere-se utilizar linhas que correspondam ao significado proposto.

Tipografia e sua aplicação em interfaces homem-computador

A tipografia pode ser definida como um estudo de letras com o objetivo de resultar em um produto gráfico legível e agradável ao usuário, pois com a evolução das artes gráficas, surgiram as preocupações em relação à disposição de caracteres.

Para Silva (1985), o termo tipografia foi empregado pelos chineses no século XI. A tipografia passou por evoluções gradativas até chegar aos tipos atuais. Vale ressaltar que a terminologia utilizada nas formas de composição gráfica se originou da fundição de tipos metálicos derivados de uma liga de chumbo, estanho e antimônio e que com o desenvolvimento das Artes Gráficas e a descoberta de novos sistemas de composição os termos foram alterados.

Ugaya (1993) diz que, para se ter boa legibilidade, a letra deve possuir tamanho adequado e que possa ser visualizada até determinada distância, ou seja, uma letra com 5 cm de altura por 1 cm de espessura se faz visível até uma distância de 20m. A proporção ideal entre altura e espessura é de 4/3, e o espaço entre os caracteres deve ser ajustado conforme o tipo de fonte utilizada, visando maior conforto visual ao usuário. Letras rebuscadas contribuem para confundir a leitura, quando observadas de uma distância maior, como o E que pode parecer um B e o C que pode se passar pelo O.

Para Cybis (1997) as principais características pertinentes à percepção de fontes utilizadas em textos e rótulos das telas de computadores são a serifa e o espaçamento entre os caracteres. Fontes com serifa (figura 11) são caracterizadas por uma terminação saliente dos caracteres, pode-se citar como exemplo a “*Times New Roman*”. Enquanto que as fontes sem serifa (figura 12) são percebidas com leveza, entretanto dificultam a leitura, pode-se exemplificar este tipo de fonte com a “*Arial*”.



Figura 11: Fonte com serifa: “*Times New Roman*”



Interface

Figura 12: Fonte sem serifa: “Arial”

Cybis (1997) recomenda a utilização de fontes sem serifa em títulos e rótulos curtos. Já fontes com serifa são recomendadas para textos, a fim de se obter o reconhecimento rápido dos caracteres. Quanto ao espaçamento entre os caracteres, devem ser dispostos de forma continuamente proporcional.

Segundo Rosa (1991), deve-se calcular a distância a ser observada entre letras, palavras e entrelinhas segundo um critério visual, sendo que, para se obter um espaçamento harmonioso deve-se levar em consideração fatores como o tipo de letra e suas características.

Composição na produção de interfaces gráficas

Composição corresponde à maneira com a qual os itens de informação se encontram diagramados em uma composição.

Para Cybis (1997), deve-se definir arranjos, ou seja, composições consistentes para todos os tipos de telas em um projeto de interface. As composições devem:

- definir zonas funcionais com clareza;
- ser apresentados de maneira equilibrada nas áreas livres das telas.

E não devem:

- possuir alinhamento de objetos com problemas.

1.1.1.1 Superfície

A superfície é parte integrante de uma composição. Ostrower (1983) diz que a superfície representa uma forma específica de organização do espaço e se caracteriza pela presença simultânea de duas dimensões: altura e largura. Pode-se

classificar a superfície como fechada quando se regula pelas margens e aberta quando se regula pela articulação da área interior.

Através da superfície, pode-se delimitar uma área, assim, definindo a presença de um novo elemento visual que possua novas propriedades e novo caráter espacial. Observando-se a organização da superfície, pode-se perceber as duas dimensões (altura e largura), sendo que, quanto mais as mesmas se compensam de maneira proporcional, o espaço visual é diminuído.

1.1.1.2 Forma

Em outros segmentos do design o elemento “forma” pode ser tratado separadamente, porém para analisar aplicações em interfaces homem-computador, a mesma foi inserida no elemento “composição”.

O mundo rodeia o homem de formas e toda organização do espaço contém relações expressivas. A comunicação visual é concretizada através de aspectos da percepção, sendo que, por meio da visão, percebe-se a forma e, sempre, a partir da mesma procura-se conhecer os significados. O conceito de forma é muito amplo, segue a definição de alguns autores.

Para Ostrower (1983), embora os processos de percepção sejam processos mentais, a forma representa um dado de ordem sensorial a ser diretamente aprendido.

Segundo Munari (1968), é possível se extrair de todas as formas as “formas bases” que podem originar todas as outras, mediante variações de seus componentes. Pode-se classificar como formas bases: o círculo, o quadrado e o triângulo.

Arnheim (1997) diz que a forma é determinada pelas propriedades físicas do material, como também pelo estilo de representação de uma cultura ou de um artista individual. Para se representar um objeto ou realidade, pode-se fugir da aparência “fotográfica” e mostrar apenas algumas características formais particulares.

Enquanto que Ostrower (1983) diz que toda forma incorpora o conteúdo, tornando-se uma única identidade. O significado da forma se refere sempre a organização, ordenação e estrutura. Quando se atribui outra forma a um conteúdo, altera-se o conteúdo. Dondis (1997) concorda com Ostrower e diz que o conteúdo nunca está dissociado da forma.

Itten *apud* Fontoura, 1982, p. 8, atribui:

todas as linhas e todos os planos, que podemos imaginar, podem ser derivados como composições de um, dois ou três destes caracteres formais elementares - nas três formas se comportam três mundos: 1) o mundo material do pesado, do seguro no quadrado; 2) o mundo espiritual dos sentimentos, da mobilidade, do etéreo no círculo; 3) o mundo intelectual da lógica, da concentração, da luz, do fogo, no triângulo.

Em um projeto de composição gráfica é recomendável utilizar formas claras para que o usuário possa perceber a mensagem que se deseja da maneira exata, extraindo significados, por exemplo:

- **utilizar círculo:** quando se deseja transmitir perfeição, movimento e concentração;
- **utilizar quadrado:** quando se deseja transmitir estabilidade, confiança e firmeza;
- **utilizar triângulo:** quando se deseja transmitir ação, equilíbrio e força.

Estes significados e outros podem ser observados no quadro 3 deste trabalho.

1.1.1.3 Centro visual perceptivo

Segundo Ostrower (1983) em uma composição existem sempre dois centros, ou seja, dois núcleos:

- **centro geométrico:** criado pelo cruzamento de dois eixos centrais;
- **centro visual perceptivo:** situado sempre um pouco acima do centro geométrico, com o propósito de compensar o peso visual da base por meio de um intervalo espacial maior.

Na leitura de uma composição gráfica, deve-se observar a informação contida no centro visual perceptivo, sendo que o mesmo sempre pode ser visualizado através dos dois eixos do centro geométrico.

Volume

Pode-se classificar o volume como um elemento que ultrapassa a estrutura bidimensional, desta forma Ostrower (1983) diz que se pode considerar o volume, a luz e a cor como elementos mais dinâmicos, pois elementos como a linha e a superfície são inseridos nas dimensões de plano.

O volume é caracterizado pela profundidade, sendo que quanto mais subdivisões existem, maior é o número de facetas percebidas em um volume, conseqüentemente maior será a noção tridimensionalidade. O volume define qualidades espaciais como: planos relacionados em diagonal, superposição, profundidade e o cheio/vazio como também qualidades expressivas do elemento, quando se caracteriza a forma dada ao espaço.

Recomenda-se utilizar volume quando se deseja transmitir dinamismo, aspectos modernos, noção de realidade à interface, como também jovialidade.

Princípios básicos de planejamento visual

Para Williams (1994) existem quatro princípios básicos do planejamento visual:

Proximidade de informações relacionadas

Atribui de maneira automática a organização. Para se obter este princípio deve-se:

- agrupar os elementos por assunto, estabelecendo, assim, grupos visuais que facilitem a leitura, organizando e criando unidade visual (uma e não várias);
- os títulos devem possuir peso (negritos, contrastes, recursos gráficos);
- as informações subordinadas devem ser distanciadas;
- deve haver espaços em branco, ou seja, vazios entre os elementos, para descanso dos olhos;
- uma página (tela) deve contar o número de paradas visuais da página pelo número de paradas dos olhos (se houver mais de 5, deve-se agrupar os grupos informação para que se obtenha unidade visual);
- deve-se evitar muitos elementos separados.

Alinhamento

Realiza a conexão entre os grupos de informação que estão separados. O centralizado traduz um aspecto formal, pacato. A falta de alinhamento é a maior causa de materiais com aparência anti-estética (ou falta de estética profissional). Para se obter alinhamento recomenda-se:

- não inserir itens arbitrariamente;
- todo item deve possuir conexão visual com algo na composição (ou tela), contribuindo para uma aparência limpa, suave e sofisticada além de transmitir sensação de segurança;
- deve-se inserir uma linha-guia e utilizá-la, evitando vários tipos de alinhamentos por composição.

Contraste

Tem como objetivo evitar elementos meramente similares em uma página. O contraste costuma ser a mais importante atração visual de um projeto gráfico, pois faz com que o indivíduo direcione seus olhos para ele. São exemplos de contraste: Letra grande x pequena, fonte em estilo antigo x *bold* sem serifa, fio fino x grosso, cor fria x quente, textura áspera x lisa, elemento vertical x horizontal (longa linha de texto x coluna estreita), linhas espaçadas com linhas bem próximas; Figura pequena x grande; Preto e branco; Fios; Espaçamentos entre caracteres e entrelinhas. Segue as recomendações para se obter contraste:

- caso os elementos não sejam os mesmos, deve-se diferenciá-los completamente;
- utilizar contraste forte para ser eficaz;
- enfatizar diferença entre dois elementos de maneira nítida, pois se for discreta, cria-se conflito;
- ousar e não temer formas assimétricas, que podem causar um efeito marcante.

Repetição (consistência)

Baseia-se no esforço consciente para unificar todos os elementos do design. Para se obter repetição:

- deve-se repetir alguns elementos do *design* (forma, textura, e as relações espaciais, como a espessura, tamanhos fonte em *bold*, algum fio, etc) para que o indivíduo reconheça visualmente. Isso contribui para a criação de uma organização e fortalece a unidade, agrega interesse visual. É um recurso muito útil para documentos que possuam uma só página e essencial para documentos de muitas páginas;
- recomenda-se evitar elementos em demasia, pois excessos atrapalham. Um *designer* deve estar consciente do valor do contraste.

Utilizando Metáforas no Design de Interfaces

Atualmente, interfaces gráficas são desenvolvidas com base em ícones que simbolizam graficamente objetos familiares, ou seja, usam-se objetos e ações que fazem parte do dia-a-dia do usuário, sendo que estas representações são consideradas metáforas.

A metáfora de interface homem-computador pode ser definida como um recurso facilitador na comunicação entre o sistema e o usuário (Heckel, 1991).

Carroll et al (1988) e Wozny (1989) foram os pioneiros na introdução de metáforas de interface, o objetivo de ambos era prover aos usuários um esquema de funcionamento de interface que facilitasse o entendimento e prevenisse erros.

Preece et al (1994) classifica dois tipos de metáforas: as metáforas verbais e as metáforas virtuais. A metáfora verbal convida o usuário a perceber as diferenças e similaridades entre o domínio familiar e o sistema. A metáfora virtual é parte física do sistema com domínio familiar, a partir deste tipo de metáfora, o usuário é conduzido a desenvolver um modelo mental mais aproximado do mundo metafórico (modelo mental funcional).

Na década de 80, vários designers começaram a projetar interfaces, como metáforas de ações diárias, uma metáfora como interface bastante conhecida naquela época foi o *Desktop* dos computadores Macintosh, da Apple, a tela do

computador foi projetada para funcionar como uma mesa de trabalho ao usuário, onde os arquivos eram representados por ícones que podem ser guardados em pastas e organizados de forma hierárquica.

Reforçando o uso de metáforas, tem-se em Preece (1994), que o designer tem o objetivo de projetar interfaces que possuam metáforas que representem os modelos conceituais do aplicativo e que se estabeleçam de acordo com os modelos mentais dos usuários (Preece, 1994).

Geração e Exposição de Metáforas

Para Baranauskas & Rocha (2000), na geração de metáforas, é preciso observar as já existentes na descrição do problema e procurar eventos reais, objetos ou organizações que incorporem algumas características apontadas como de difícil compreensão pelo usuário. Deve-se escolher, dentre as metáforas geradas, uma que expresse a funcionalidade do sistema, com base em aspectos de estrutura, aplicabilidade, poder de representação, adequação à audiência e possibilidade de extensão, que seguem abaixo com seus objetivos:

- **aspectos de estrutura:** objetivam verificar quanto de estrutura a metáfora provê para o usuário pensar no sistema;
- **aplicabilidade:** objetiva verificar qual a relevância da metáfora em relação ao sistema, pois se deve evitar metáforas que conduzam os usuários a caminhos errados ou que possibilitem a concretização de falsas expectativas;
- **poder de representação:** objetiva metáforas ideais que possuam representações visuais distintas e palavras específicas associadas;
- **adequação à audiência:** objetiva verificar o público-alvo que entende a metáfora, para que, assim, ela seja realmente útil e relevante ao sistema;
- **possibilidade de extensão:** objetiva uma estrutura adicional, pois uma eventual extensão do sistema pode ser necessária em um momento posterior.

O modelo de uma metáfora deve ser cuidadosamente exposto na interface, pois o uso incorreto pode agregar sérias dificuldades ao usuário. Como exemplo, pode-se citar as funções de cortar e colar dos editores disponíveis atualmente, pois quando se corta algum objeto, o mesmo fica armazenado em um buffer (entretanto usuários inexperientes pensam que o objeto sumiu) e quando se cola em outra parte o objeto

não cola como no real, isto é “empurra”, pois para se efetuar a real função de colar, faz-se necessário marcar e depois colar.

Ainda em Baranauskas & Rocha (2000) tem-se que mesmo as metáforas cuidadosamente elaboradas não funcionam em sua totalidade. Como no caso da metáfora da mesa de trabalho (*desktop metaphor*), em que dificilmente um indivíduo consegue explicar de maneira satisfatória o funcionamento de uma função, a fim de exemplificar, pode-se citar a de busca, que difere de modo significativo de seu referencial do mundo real.

Nesses casos as metáforas são utilizadas como mediadores cognitivos, entretanto com a generalização de interfaces gráficas, seu uso vem tendo um aumento significativo, assim, contribuindo para a expansão na área de design de interfaces, com importantes contribuições de outras áreas como Design Gráfico e Industrial, Lingüística, Psicologia e Educação, entre outras. Desta maneira pode-se afirmar que o design e o estudo de interface tornaram-se uma preocupação inter(multi)(trans)disciplinar com a contribuição de abordagem metafórica.

O uso de metáforas, em interfaces, objetiva facilitar a interação do usuário com o computador, através da construção de modelos mentais ideais ao usuário, desta forma, os designers devem utilizar métodos sistemáticos para incorporá-las ao design das interfaces, a fim de empregá-las de maneira correta.

A contribuição da Semiótica no desenvolvimento de interfaces homem-computador

Para que a interação homem-computador se realize de maneira satisfatória é necessária a existência de um canal de comunicação bem estruturado, entre o usuário e a mensagem enviada pelo designer da interface. A mensagem do designer deve ser gerada através do uso de signos, ou seja, sinais que facilitam a comunicação, por exemplo, gráficos e figuras, entre outros. Segundo Joly (1996), *signe* em francês significa signo e sinal, enquanto que em português ora se traduz como signo ora como sinal.

Os sistemas de sinais começaram a ser estudados a partir do século XX, por Peirce e Saussure, os quais deram origem a duas disciplinas dedicadas aos sinais, que são a Semiótica de Peirce que enfatiza a lógica da função denominada sinal, e a

Semiologia de Saussure, que enfoca sua função social (Cybis, 1997). Este trabalho apresenta conceitos básicos da proposta de Peirce.

Segundo Peirce (1974), o signo é apresentado na semiótica como uma relação triádica entre o objeto (aquilo que é representado), o “representamen” (aquilo que representa) e o “interpretante” (o processo de representação).

Pode-se observar na figura 13, que o “representamen” representa o objeto, porém não é o objeto, e o “interpretante” é um processo relacional criado na mente do intérprete e não um intérprete do signo. O “representamen” cria uma relação triádica com seu objeto a fim de que o “interpretante” assuma a mesma relação com o objeto.

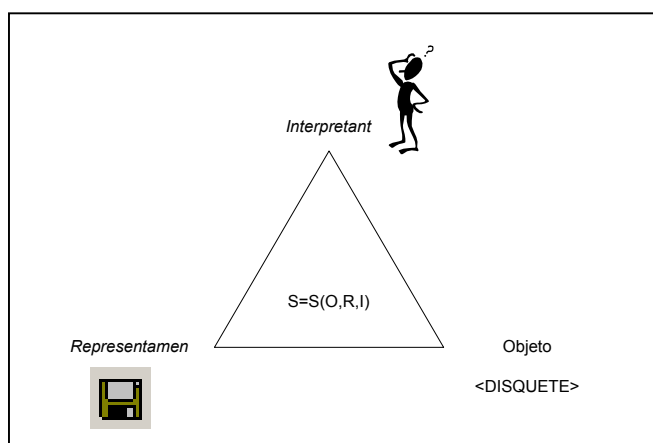


Figura 13: A relação triádica do signo de Pierce

Fonte: Adaptado de Baranauskas e Rocha (2000)

Para Joly (1996), essa triangulação representa a dinâmica de qualquer signo como processo semiótico, e o significado desta representação varia conforme o contexto de seu surgimento, como também pela expectativa de seu receptor.

Nadin (1988) foi um dos primeiros autores a aplicar a Semiótica ao design de interfaces, com base na teoria de Peirce. Em sua proposta, conforme a figura 14, a interface do sistema, que é o “representamen”, ou seja, aquilo que representa o objeto, tornam transparentes as tarefas e ações que são realizadas, com o uso do computador, através dos três tipos de representações possíveis (icônicas, indiciais e simbólicas).

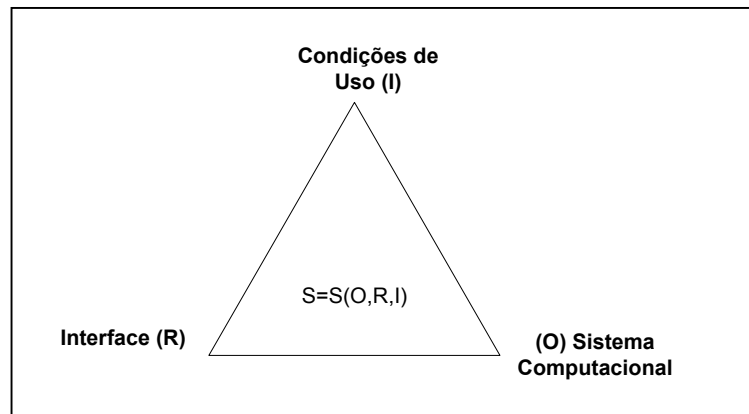


Figura 14: Conceituação de signo no contexto de computador

Fonte: Adaptado de Nadin, 1988 p.58

Baranauskas & Rocha (2000) classificam estas representações da seguinte maneira: representações icônicas se baseiam nas semelhanças ao objeto a que se referem, como o desenho de uma impressora em determinada interface é um ícone para uma impressora real e a tarefa é de imprimir; representações indiciais consistem em conservar a relação de causa e efeito entre o objeto e o “representamem”, como a fumaça é usada como representação para fogo ou o desenho de uma ampulheta representa o passar do tempo, e as representações simbólicas se baseiam em convenções estabelecidas, a exemplo de linguagem natural e de formalismo lógico e matemático, como palavras reservadas em linguagens de programação.

Mesmo sendo o computador parte da classe dos artefatos simbólicos, essa natureza simbólica começou a atrair grupos que estudam fatores humanos e interfaces, na medida em que o computador se popularizou, deixando de ser objeto de uso exclusivo de especialistas e com o aumento e aprimoração de softwares.

O computador ainda pode ser uma ferramenta comparada a outras como máquinas de escrever, pincéis de pintura, pastas de arquivos, entre outras, entretanto o computador tem seu diferencial das demais ferramentas, por possuir um sistema de signos. Pode-se citar, como um exemplo de signo, uma foto, na medida em que está para os elementos nela representados para o seu interpretador.

A semiótica em sistemas computacionais visualiza o computador como um médium, onde os signos se manifestam na comunicação do usuário com a máquina (Andersen, 1997). O autor também foi um dos pioneiros em propostas de semiótica computacional, sua proposta visava a utilização de sinais computacionais na

sociedade. Andersen(1991) se baseia na relação triádica de Peirce e no esquema estruturalista de Hjelmslev.

Segundo Cybis (1997), Hjelmslev estudou os sinais como uma relação ou função que efetua associações de um determinado conteúdo à uma expressão na mente do interpretador. A expressão é uma dimensão manifestada em uma ação simbólica, que pode envolver diversas substâncias como: gestos, movimentos, sons, pontos no papel, pixels na tela, entre outras. O conteúdo de um signo se forma na mente do interpretador a partir de um conhecimento sobre determinado objeto ou propriedade do mundo. O conteúdo e a expressão são dimensões interdependentes, ou seja, um signo somente existe com presença de ambos.

Com a introdução das teorias cognitivas em estudos de IHC, surgiram inúmeras variáveis favoráveis ao processo de interação homem-computador. Neste contexto, pode-se incluir fatores humanos, tais como: os cognitivos e físicos, e aspectos culturais que contribuem para a interpretação particular de cada usuário.

O Design vem contribuindo com a evolução e com o estudo de interface homem-computador através de conceitos de programação visual, sendo esta a base da estrutura das interfaces gráficas.

AVALIAÇÃO DE INTERFACES

Para Hartson (1998), a avaliação da interface é um importante passo do processo de design, afinal é através dela que se consegue estimar o sucesso ou insucesso das hipóteses do designer sobre a solução que ele está propondo, tanto em termos de funcionalidade, quanto de interação. Ainda que o designer se baseie em uma abordagem teórica e conte com a ajuda de diretrizes e princípios de design, é necessário que ele avalie o resultado obtido.

Baranauskas & Rocha (2000) afirmam que quanto mais bem informado o designer estiver sobre os usuários, melhor será a qualidade do design de seus produtos. Neste sentido, a avaliação de interface é realizada a fim de se saber o que os usuários realmente desejam e também para efetuar levantamento dos problemas experimentados por eles durante o processo de avaliação.

Avaliações são necessárias durante o processo de design e desenvolvimento de um produto, pois elas auxiliam em variadas dúvidas surgidas neste momento. Pode-se dizer que a avaliação direciona e se mescla com o design, apoiando a criação de um produto útil e utilizável. Em poucas palavras, é possível focar a avaliação a três grandes objetivos:

- avaliar a funcionalidade do sistema;
- avaliar o efeito da interface junto ao usuário;
- identificar problemas específicos do sistema.

A funcionalidade do sistema deve ser adequada aos requisitos da tarefa do usuário, a mesma deve ser utilizável, na forma de ações que auxiliem o usuário a realizar determinada tarefa. Quando a avaliação estiver neste nível, destinar-se-á avaliar a eficiência do sistema enquanto o usuário estiver executando a tarefa.

O objetivo de avaliar o efeito da interface junto ao usuário, que significa avaliar sua usabilidade, visa considerar aspectos, tais como: avaliar quão fácil é aprender a utilizar o sistema e identificar áreas do design que sobrecarregam o usuário, de alguma maneira. Aspectos que exigem a lembrança de várias informações.

Segundo Baranauskas & Rocha (2000), quando se inicia um processo de avaliação de interface é importante esclarecer, que, mesmo com a junção de vários métodos e uma avaliação complexa e exaustiva, ainda, existe um certo grau de incertezas. Com isso, todo o ciclo de vida de uma interface deve conter um

acompanhamento de avaliação periódica. Para selecionar a técnica de avaliação adequada é preciso escolher, misturar e adaptar técnicas, a partir das disponíveis.

A figura 15 faz referência ao modelo estrela de Hix e Hartson (1993). Nela pode-se observar como a avaliação é o objetivo central neste modelo de desenvolvimento. Neste modelo, a avaliação recebe e faz contato com as demais fases do desenvolvimento, a saber: Implementação, Análise de Tarefa/Formal, Especificação de Requisitos, Design Conceitual/Formal e Prototipagem.

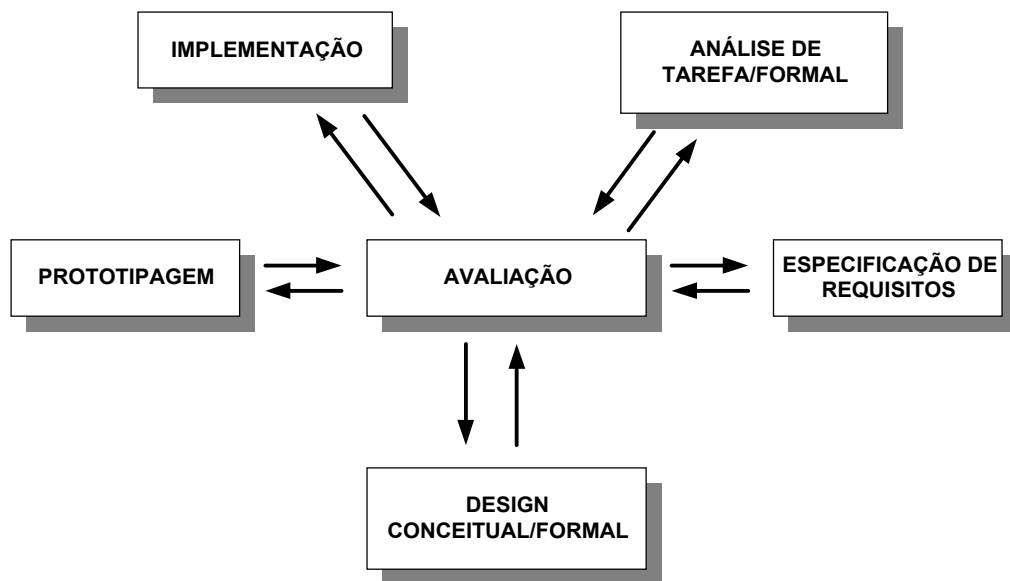


Figura 15: modelo estrela

Fonte: Hix e Hartson, (1993)

Classificação das Avaliações

Barbosa et al. (*apud* Preece et al., 1994 e Hartson, 1998) dizem que “as avaliações de interface podem ser classificadas como formativas ou somativas”. As formativas são aquelas que são feitas durante o processo de design, permitindo que identifique e resolva um problema de interação antes que a aplicação tenha sido terminada ou até mesmo antes de ser implementado. As somativas, por sua vez, avaliam o produto já terminado.

Já Baranauskas & Rocha (2000) classificam as avaliações em dois grupos, a saber:

- **Inspeção de usabilidade:** sem envolver usuários podendo ser usado em qualquer fase do desenvolvimento de um sistema (implementado ou não);
- **Testes de usabilidade:** métodos de avaliação centrados nos usuários que incluem métodos experimentais ou empíricos observacionais e técnicas de questionamento. Para se usar esses métodos, é necessária a existência de uma implantação real do sistema, em algum formato, que pode ser desde uma simulação da capacidade interativa do sistema, sem nenhuma funcionalidade, um protótipo básico implementado, um cenário ou até a implementação completa.

Cybis (1997) faz referência a técnicas de avaliação ergonômica, e as diferencia em três tipos: as prospectivas, que buscam a opinião do usuário; as preditivas/analíticas, que visam prever erros na interface sem a colaboração de usuários; as objetivas/empíricas, que buscam o levantamento dos problemas da interface com observações da interação do usuário com o sistema.

Winckler (1999) considera vários aspectos na classificação da avaliação. Tais aspectos são: participação de usuários, localização da avaliação, agente identificador do problema, tipo de tarefa analisada, captura de contexto de trabalho, tipo de dados coletados, custo de realização do teste e qualidade dos dados. Dentre estes critérios, destacam-se:

- **Participação de usuários:** nem todas as técnicas contam com a participação de usuários. Os usuários que participam do teste podem ser reais ou representativos. Entende-se por reais: aqueles que de fato utilizam os sistema ou correspondem ao público-alvo dele. Quando não for possível trazer usuários reais para os testes, pode-se utilizar usuários representativos, que possuem características correlatas ao público-alvo, mas não fazem parte dele diretamente;
- **Agente identificador do problema:** este critério diz respeito à pessoa que identifica o problema. Segundo Winckler (1999), “a relevância desta classificação é expressa na qualidade da descrição do problema e confiança sobre ele, em situações reais de trabalho”. Problemas identificados, apenas por usuários, apresentam características de problemas reais, ocorridos durante a manipulação da interface e, por isso, indicam que estes afetam a realização de suas tarefas ou frustram suas expectativas. Quando a

identificação é feita por avaliadores, a descrição do problema é mais detalhada e, geralmente, aponta soluções para o mesmo;

- **Tipo de tarefa analisada:** são distinguidos dois tipos de tarefas: reais, que comportam qualquer tarefa que o usuário possa realizar com a interface; representativas, predefinidas pelo avaliador, que limitam a avaliação destas tarefas específicas sobre a interface.

Em Couto (1999), encontra-se outra classificação de avaliações. A analítica, realizada sem a presença do usuário e a empírica, realizada com a participação de usuários.

Técnicas de Avaliação

Como se pôde verificar, as classificações, basicamente, envolvem ou não a participação dos usuários, sejam eles reais ou representativos. A seguir serão apresentadas algumas técnicas de avaliação encontradas na literatura.

Questionários

Esta é uma técnica bastante útil em um processo de avaliação de interação, pois através de questionários o avaliador pode obter informações importantes sobre o perfil do usuário, suas dificuldades de interação com o sistema e sugestões.

Chin et al.(1998) afirmam que, desde a década de 80, estes tipos de questionários para avaliação de satisfação do usuário vêm sendo pesquisados. Estes questionários devem ser, cuidadosamente, elaborados, pois através dessa ferramenta é que o avaliador poderá obter e concluir os resultados.

Análise Hierárquica de Tarefas

Para Cybis (1997), essa técnica visa verificar problemas na interface antes mesmo que ela tenha sido desenhada, assim, é uma técnica destinada para a concepção do projeto de interface homem-computador.

Avaliação Heurística

A avaliação heurística pode ser usada durante todo o ciclo de desenvolvimento do produto. As regras de avaliação heurística conduzem à descoberta, à invenção, à resolução de problemas e ajudam a traçar diretrizes para a concepção de sistemas.

Recomenda-se um pequeno grupo de avaliadores para examinar e julgar as características da interface, para isto, os avaliadores precisam conhecer os princípios de usabilidade, denominados heurísticas. Faz-se a recomendação de um grupo de três a cinco avaliadores, pelo fato de que um único avaliador, dificilmente, encontra todos os problemas em uma interface.

A avaliação se inicia individualmente, e durante a sessão de avaliação, cada avaliador percorre a interface por, pelo menos, duas vezes, então inspecionam os diferentes componentes de diálogo ao localizar problemas, os mesmos devem ser relatados, associados, nitidamente, segundo às heurísticas de usabilidade que foram violadas. Segundo Nielsen (1994), as heurísticas se baseiam em regras gerais que visam descrever prioridades comuns em interfaces utilizáveis (Quadros 4 e 5).

Quadro 4 - Lista original de características de usabilidade

1. Diálogo simples e natural
 - simples significa informação não irrelevante ou raramente utilizada;
 - natural refere-se à adequação à tarefa.
2. Falar na linguagem do usuário
 - usar conceitos do mundo do usuário;
 - não usar termos computacionais específicos.
3. Minimizar a carga de memória do usuário
 - não fazer com que o usuário tenha que lembrar coisas de uma ação em uma próxima ação;
 - deixar informações na tela até ela não ser mais necessária.
1. Ser consistente
 - sequência de ações aprendidas em uma parte do sistema que devem poder ser aplicadas em outras partes.
5. Prover feedback
 - dar conhecimento aos usuários do efeito que suas ações têm sobre o sistema.
6. Saídas claramente macacadas
 - se o usuário entrar em parte no sistema que não lhe interessa, ele deve ser capaz de sair, rapidamente, sem estragar nada;
 - não colocar o usuário em armadilhas.
7. Prover *Shortcuts*
 - auxiliar o usuário experiente a evitar extensos diálogos e mensagens de informações que ele não quer ler.
8. Mensagens de erro construtivas e precisas
 - informar ao usuário qual foi o problema e como corrigí-lo.
9. Prevenir erros
 - sempre que encontrar uma mensagem de erro, verificar se aquele erro poderia ser evitado.

Fonte: Nielsen (1990)

Quadro 5 - Versão Revisada das Heurísticas

- 1. Visibilidade do status do sistema**
 - o sistema precisa manter os usuários informados sobre o que está acontecendo, fornecendo um feedback adequado dentro de um tempo razoável.
- 2. Compatibilidade do sistema com o mundo real**
 - o sistema precisa falar a linguagem do usuário, com palavras, frases e conceitos familiares ao usuário, em vez de termos orientados ao sistema. Seguir convenções do mundo real, fazendo com que a informação apareça numa ordem natural e lógica.
- 3. Controle do usuário e liberdade**
 - usuários freqüentemente escolhem por engano funções do sistema e precisam ter claras saídas de emergência para sair do estado indesejado, sem ter que percorrer um extenso diálogo. Prover funções *undo* e *redo*.
- 4. Consistência e padrões**
 - usuários não precisam adivinhar que diferentes palavras, situações ou ações significam a mesma coisa. Seguir convenções de plataforma computacional.
- 5. Prevenção de erros**
 - melhor que uma boa mensagem de erro é um design cuidadoso o qual previne o erro antes dele acontecer.
- 6. Reconhecimento ao invés de lembrança**
 - tornar objetos, ações e opções visíveis. O usuário não deve ter que lembrar informação de uma outra parte do diálogo. Instruções para uso do sistema devem estar visíveis e facilmente recuperáveis quando necessário.
- 7. Flexibilidade e eficiência de uso**
 - usuários novatos se tornam peritos com o uso. Prover aceleradores de forma a aumentar a velocidade de interação. Permitir a usuários experientes "cortar caminho" em ações freqüentes.
- 8. Estética e design minimalista**
 - diálogos não devem conter informação irrelevante ou raramente necessária. Qualquer unidade de informação extra no diálogo irá competir com as unidades relevantes de informação e diminuir sua visibilidade relativa.
- 9. Ajudar os usuários a reconhecer, diagnosticar e corrigir erros**
 - mensagens de erro devem ser expressas em linguagem clara (sem códigos), indicando precisamente o problema e construtivamente sugerindo uma solução.
- 10. Help e documentação**
 - embora seja melhor um sistema que possa ser usado sem documentação, é necessário prover *help* e documentação. Essas informações devem ser fáceis de encontrar, focalizadas na tarefa do usuário e não muito extensas.

Fonte: Nielsen (1993)

O próximo passo é consolidar as listas de problemas dos avaliadores em somente uma. Cada sessão individual dura aproximadamente duas horas, já os casos de interfaces maiores e muito complexas necessitam de sessões mais extensas, por isso se recomenda dividir a avaliação em pequenas sessões.

Inspeções Ergonômicas por Checklists

Para Jeffries et al (1991), esta técnica se baseia em listas de verificação, este tipo de avaliação não é direcionado, necessariamente, a ergonomistas, mas a outros profissionais, como: programadores e analistas, que podem utilizar inspeções por checklists para identificação de problemas gerais e repetitivos da interface.

Os checklists devem ser bem elaborados, para que se possa alcançar resultados uniformes e abrangentes, pois esta técnica de avaliação, ao contrário das avaliações heurísticas, visa a qualidade nas ferramentas e não nos avaliadores, sendo a ferramenta responsável pela identificação dos problemas de usabilidade existentes na interface.

Pode-se desenvolver checklists especializados a partir de outro, com questões genéricas, indica-se o uso de glossários de apoio e notas explicativas nas questões contidas.

Inspeções Cognitivas

Inspeções Cognitivas é uma técnica de avaliação que verifica os processos cognitivos do usuário enquanto ele interage com o sistema pela primeira vez (Kieras & Polson, 1985).

Esta inspeção busca avaliar se o software está proporcionando ao usuário facilidade no processo de interação o sucesso desta técnica se baseia no conhecimento do avaliador sobre o processo cognitivo do usuário enquanto ele interage. Para que o avaliador possa realizar a inspeção, ele deve verificar o conhecimento do usuário sobre a tarefa, sua familiarização com sistemas informatizados e os caminhos que o usuário percorre para a realização das tarefas. Após o levantamento das informações necessárias, o avaliador pode realizar as tarefas, conforme o usuário descreveu que as realizam, verificando, assim, as necessidades do usuário quanto à usabilidade da interface.

Sistemas de Monitoramento ou Espiões

Os sistemas de monitoramento ou espiões visam uma observação direta com os usuários. Estes sistemas são utilitários e permanecem residentes na máquina do usuário, juntamente, ao aplicativo em teste (*MS Camcorder* ou *Lotus Screenshot*). Sua finalidade é registrar o usuário em seu momento real de trabalho, assim observando todos os aspectos de interação do usuário com o sistema.

Existem pontos positivos neste sistema, pois mesmo que os usuários saibam que estão participando, eles não ficam inibidos, já em contrapartida, não há a possibilidade de incentivar ou gravar verbalizações dos usuários, esses sistemas são limitados tecnicamente em relação às ferramentas de espionagem, pelo fato da diversidade de ambientes de programação. Para se evitar dados em excesso, sugere-se que o tempo do teste seja bem planejado pelos avaliadores.

Classificação de Cartões

Um teste de classificação de cartões se baseia em pilhas de cartões separados por categorias, com conceitos semelhantes. Pode ser aplicado em diversas situações, em que o usuário possa associá-los a cada parte do sistema (Toolbox, 1997).

Para Lokuge et al. (1999), quando um usuário realiza assimilações entre estes cartões, é possível descobrir-se o modelo mental, dele, sobre as informações espaciais, Nielsen (1997) afirma que através do modelo mental, do usuário, é possível se criar e organizar ícones, por exemplo.

O custo desta técnica é baixo e não necessita da presença do avaliador, enquanto o usuário classifica os cartões.

Relatos de Incidentes Críticos

Incidentes críticos (IC) são as ações que demonstram os problemas de usabilidade na interface. A aplicação deste método possibilita ao usuário relatar problemas que influenciam, em satisfação, na interação.

Esses relatos não necessitam de formalidade, entretanto Castilho et al. (1998) sugerem alguns fatores de apoio para auxiliarem na interpretação, são eles:

- início e fim do IC;
- tarefa e objetivo do usuário antes do IC;
- expectativa do usuário antes do IC;
- frequência do IC;
- como evitar um IC;
- sugestões do usuário para resolver o IC.

Para a aplicação desta técnica se faz necessária a participação de usuários reais. Deve-se cuidar muito com a qualidade das informações dos relatos recebidos.

Pensando em Voz Alta

Segundo Baranauskas & Rocha (2000), esta técnica, também conhecida como “*Thinking-aloud test*” é bastante significativa, utilizada como um método de pesquisa psicológico. É solicitado ao usuário que verbalize todos seus pensamentos enquanto interage com a interface homem-computador, desta maneira espera-se esta verbalização mostre como o usuário interpreta os itens dispostos na interface. O experimentador deve ser eficiente, induzindo o usuário a falar sempre, porém não deve interferir na interação do usuário com o sistema. O mesmo pode utilizar formas de questionamento usuais, do tipo:

- você está pensando o que agora?
- como você interpreta esta mensagem (depois que o usuário notar a mensagem)?
- caso o usuário pergunte se pode fazer algo: O que você acha que vai acontecer caso faça isso?
- caso o usuário se mostre surpreso: Você esperava que isto poderia acontecer? O que esperava?

Os comentários dos usuários devem ser analisados de forma minuciosa, pois às vezes os usuários verbalizam teorias não condizentes com as reais. Quando os testes envolvem crianças, sugere-se colocar usuários trabalhando em pares, desta maneira, surgem conversas à medida que um participante explica para o outro, e a inibição não ocorre entre ambos. Também há a alternativa de incentivar o usuário a comentar suas ações gravadas em vídeo, é uma alternativa eficaz para se obter

dados qualitativos de performance, porém o tempo de aplicação do teste demora no mínimo o dobro.

Teste de Usabilidade

Segundo Baranauskas & Rocha (2000), teste de usabilidade, ou seja, teste com usuários é um método fundamental de usabilidade. Atualmente, gerentes de desenvolvimento começaram a perceber que o agendamento de testes de usabilidade é um forte incentivo para o término da fase de design, ao contrário do pensamento de desenvolvedores tradicionais que resistem ao método, em que afirmam que o teste de usabilidade é bom, porém impõem limitações de recursos e tempo. Resultados práticos em Gould and Lewis (1985), Gold et al (1991) e Karat (1994) demonstram que testes de usabilidade não somente auxiliam na aceleração de projetos, como também produzem razoável diminuição de custos.

Este método estimulou a construção de laboratórios de usabilidade, porém eles não devem ser vistos como condição para se realizar um teste, mas como um auxílio na execução. Nielsen (1992) e Wright and Monk (1991) dizem que, também, não tido como condição a existência de avaliadores experientes, pois bons resultados já foram obtidos por experimentadores novatos que se empenharam em aprender o método de teste.

Enquanto se prepara um teste de usabilidade, é preciso estabelecer seus objetivos, pois este é um ponto que produz impactos relevantes no tipo de teste a ser realizado, e a principal distinção é se o teste visa obter uma ajuda no desenvolvimento ou se o teste tem por objetivo avaliar a qualidade global da interface. Quando o teste visa somente uma ajuda, seu foco é relatar os aspectos bons e ruins, assim, verificando como o design pode ser melhorado, neste caso se recomenda o teste denominado “Pensar em Voz Alta”, ou seja, “Thinking-aloud test”. Enquanto que quando o teste tem por objetivo efetuar uma análise global da interface em fase final de definição, recomenda-se testes que ofereçam medidas de performance.

Independente do tipo de teste a ser aplicado, deve-se desenvolver um detalhado plano de teste, em que se deve levantar as seguintes questões:

- o que se deseja obter com o teste?
- o teste irá acontecer quando e onde?

- qual é a previsão de duração de cada sessão?
- quanto ao suporte computacional, qual será necessário?
- qual software terá que estar disponível?
- o sistema deverá estar em qual estado, no início do teste?
- quem serão as pessoas que irão experimentar o sistema?
- quem serão os usuários e de que maneira serão conseguidos?
- qual o número de usuários necessários?
- quais tarefas os usuários precisarão executar?
- qual critério será empregado para definir se o usuário acabou a tarefa de forma correta ou incorreta?
- o experimentador poderá auxiliar os usuários durante o teste?
- quais serão os dados coletados e de que maneira serão analisados depois de coletados?
- qual critério será empregado para determinar se a interface é ou não um sucesso? (p. ex: não há nenhum problema de usabilidade com severidade maior ou igual a 3)

Existem dois problemas vinculados a testes de usabilidade, que devem ser observados:

- **a confiabilidade:** neste ponto faz-se importante considerar as diferenças existentes entre os usuários, por exemplo, ter muito cuidado com afirmações do tipo: “usuário C utilizando a interface 2, realiza determinada tarefa 40% mais rápido do que o usuário D, utilizando a interface 4”, pois isto não afirma que a interface 2 é melhor planejada do que a interface 4. Ergon (1988) diz que é bastante comum um grupo de usuários possuir um indivíduo dez vezes mais rápido do que o mais lento, em que os 25% melhores são duas vezes mais rápidos do que os 25% mais lentos;
- **a validade:** tem por objetivo assegurar que o resultado obtido seja realmente significativo, levando-se em consideração o uso do produto real fora da situação de laboratório. Neste momento, é bastante importante ater-se à seleção de usuários, a escolha de tarefas e verificar as diferenças entre equipamentos.

Na escolha de usuários para participarem do teste, recomenda-se a participação de usuários reais, porém, isso, não deve ser uma regra, pois nem sempre é possível.

Desta forma, a regra mais importante neste momento é selecionar usuários os mais representativos possíveis, em relação aos usuários reais do sistema. É recomendada a participação de um a três usuários.

Quanto aos experimentadores, os mesmos devem estar bem preparados em relação ao conhecimento sobre a aplicação e a respectiva interface a ser avaliada, não precisam saber aspectos de implementação, porém devem estar preparados para lidar com problemas que afetem a ocorrência do teste, por exemplo, problemas que façam o sistema cair.

Já quanto às tarefas a serem efetuadas no teste, precisam ser as mais representativas possíveis e devem enfatizar, razoavelmente, as partes mais importantes da interface em teste. Estas tarefas devem ser realizadas no tempo destinado à sessão do teste, que é de uma a três horas. O grau de dificuldade deve ser gradativo para que o usuário se sinta mais seguro, devem ser planejadas com o intuito de serem interrompidas a qualquer momento em que o usuário desejar. Cada tarefa deve ser descrita em um cenário, em que as tarefas são inseridas em um contexto o mais real possível da utilização do sistema.

AVALIAÇÃO DA INTERFACE DO SIP

Este trabalho tem o propósito de realizar uma avaliação da interface de um sistema que se encontra em implementação para o Tribunal Regional do Trabalho (TRT), o mesmo está sendo desenvolvido na Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), pelo grupo do Designlab.

O aplicativo é denominado por Sistema de Informatização Processual para a Primeira Instância da Justiça Trabalhista (SIP), visa a realização de tarefas jurisdicionais, tendo em vista a melhoria das condições de trabalho dos serventuários da justiça e a agilidade dos serviços prestados à comunidade. O sistema se baseia em uma filosofia de integração total, possibilitando, assim, que os dados sejam alimentados somente uma vez e posteriormente estejam disponíveis a todos os usuários de acordo com critérios pré-estabelecidos.

O SIP tem por objetivo principal o acompanhamento processual, em primeira instância, no Poder Judiciário, como também proporcionar auxílio na consulta destes processos, no cálculo de custas, no controle estatístico, na emissão de relatórios, entre outros, a fim de informatizar todas as fases da ritualística processual. Iniciando-se com o cadastramento de todos os dados correspondentes ao processo, distribuição, autuação, acompanhamento junto às Varas e Cartórios, registro e controle de audiências, apoio na elaboração de sentenças e despachos, emissão e gerenciamento de documentos (certidões, mandados judiciais, despachos, editais, atas, outros expedientes e publicações legais, cálculos, registros e controles de guias de custas, consultas diversas). Também há outro objetivo bastante importante, o qual corresponde à formação de uma base de dados única para utilização em processos de Segunda Instância, o que evita a duplicidade de informações, provendo o reaproveitamento das informações básicas no sistema.

O sistema possui algumas funções principais que serão descritas a seguir:

- os dados são armazenados no mesmo banco de dados, permitindo, desta forma, a recuperação e cruzamento dos mesmos na elaboração de estatísticas e prestação de informações ao público de maneira bastante fácil, levando-se, sempre, em consideração os critérios de segurança quanto ao acesso de informações;
- o cadastro de partes e advogados são separados;

- os livros de carga de processos são eliminados por meio do encaminhamento eletrônico e/ou guias emitidas pelo sistema;
- possibilidade de pesquisas aos processos por combinação de informações;
- emissão de certidões;
- possibilidade de pesquisa por semelhança fonética;
- realização de controle de prazos e de execução de tarefas.

O SIP é um sistema desenvolvido em linguagem de programação Java. Por esta ser uma linguagem de ampla utilização na Internet, alcançou relevante popularidade em um curto espaço de tempo. A linguagem proporciona vantagens na criação de aplicativos tradicionais, como os que são escritos na atualidade em outras linguagens, como: o C, C++, Pascal, Basic, Visual Basic entre outras. Um aplicativo Java pode rodar em variadas plataformas atuais, como: PCs rodando Windows, Apple Machintosh, várias versões de Unix, IBM OS/2.

Composição do Sistema

O sistema é composto por dez módulos que integram as funcionalidades do sistema, a saber:

- **módulo de Distribuição:** tem por objetivo realizar o cadastro das diversas partes envolvidas no processo, como também, o cadastramento de processos, a vinculação das partes ao processo, os advogados de cada parte do processo, a distribuição e redistribuição de processos por sorteios;
- **módulo de Consulta:** visa realizar a consulta de processos, advogados, partes, pautas de audiência, bens penhorados de partes, e a localização física de processos e protocolos;
- **módulo de Movimentação Processual:** tem por objetivo realizar a movimentação unitária de processos, a movimentação de vários processos de forma simultânea, a baixa reativação de processos, a localização física de processos, assim como o controle da pauta de audiências;
- **módulo de Carga:** visa realizar o controle de remessa, recebimento e consulta dos processos e mandados, possibilitando a eliminação dos livros de carga. Este controle se torna mais efetivo tanto aos prazos de devolução quanto às localizações;

- **módulo de Mandados:** tem por objetivo permitir a realização da emissão e controle de qualquer mandado/notificação utilizado no dia-a-dia do Cartório ou Vara, também, permite a utilização da Central de Mandados, Controle e Distribuição de Mandados/Notificação por Oficial de Justiça, o Controle de Diligências, Emissão de Relatórios Diversos, Vinculação e Controle de Penhoras;
- **módulo de Audiência:** visa permitir o suporte para os procedimentos de marcação de Pauta de Audiências e geração do “Termo de Audiência”, ou “Ata de Audiência”;
- **módulo de Pagamento:** tem por objetivo permitir a definição dos tipos de recolhimentos por tipo de custas, como também a definição das regras de cálculo para cada tipo de recolhimento, efetuar o cálculo das custas para o processo conforme os recolhimentos e regras pré-estabelecidos, realizar a atualização monetária dos valores históricos, efetuar o cálculo de honorários de advogados, emitir a conta de custas e guias de recolhimento;
- **módulo de Impressão:** visa realizar a impressão de certidões, dados processuais, estatísticas por cartório, por comarca, por magistrado, por classe de processos, por tipo de movimentação, e, ainda, permite que outras formas sejam definidas;
- **módulo de Tabelas:** tem por objetivo realizar o cadastramento, alteração, consulta e exclusão de todas as tabelas básicas, visando o perfeito funcionamento do sistema;
- **módulo de Segurança:** visa realizar o cadastramento dos usuários do sistema e respectiva lotação, a definição de grupos de funções padrões para usuários pertencentes a mesma categoria, a liberação de autorização de acesso a usuários do sistema, assim permitindo a liberação ou restrição para cada tela do sistema e em cada tela funções específicas, como também a liberação da autorização para acesso e atualização do banco de dados automaticamente, dispensando a intervenção do administrador de dados, ainda visa consultas e relatórios de auditoria do sistema, registrando todas as operações de atualização do banco de dados, pois realiza a identificação da data, hora, usuário e operação realizada.

Pode-se observar na figura 16 a hierarquia e a distribuição dos módulos do aplicativo.

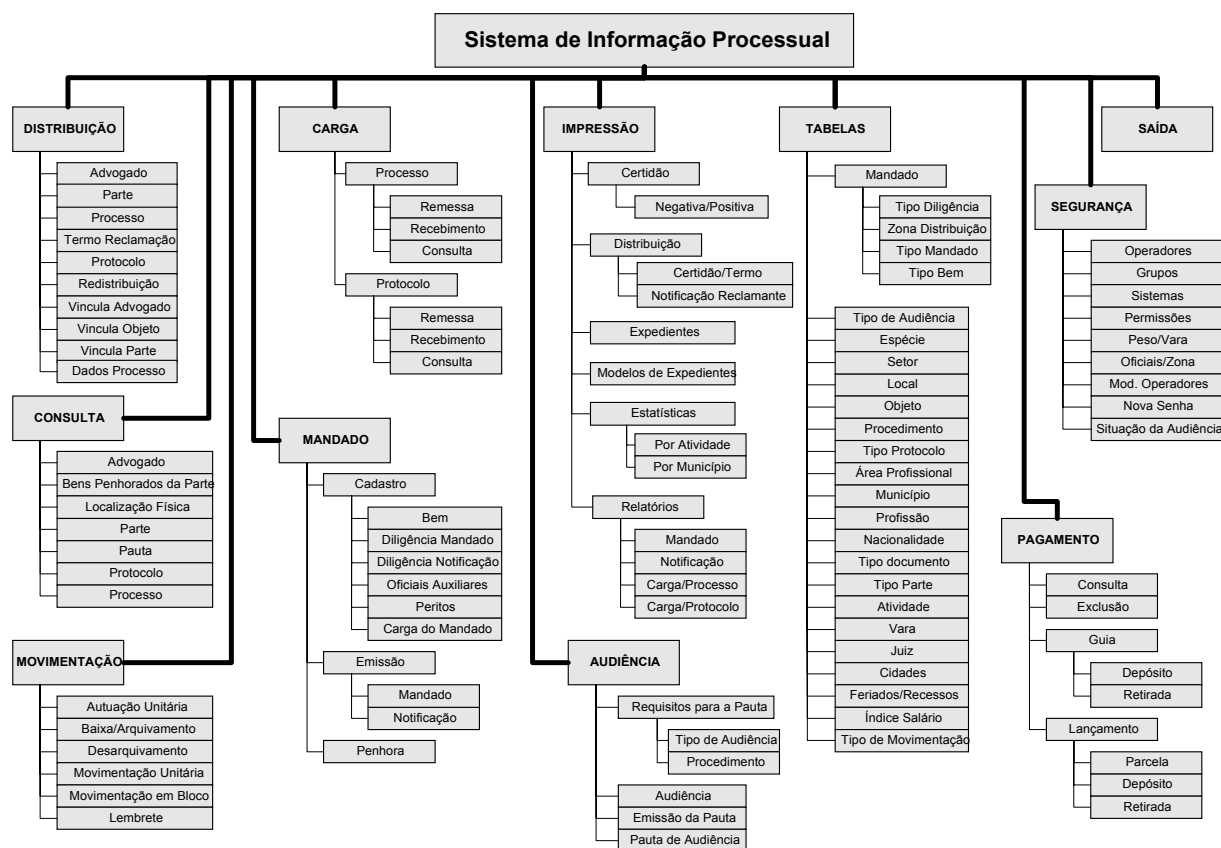


Figura 16: módulos do SIP

Fonte: Manual do SIP (2000) p.3

Metodologia Utilizada na Avaliação da Interface do SIP

Para se avaliar a interface do SIP, foi aplicado o método denominado Teste de Usabilidade (Baranauskas & Rocha, 2000), o mesmo foi selecionado para realizar esta avaliação por ser um método flexível quanto ao perfil dos experimentadores envolvidos, por possibilitar auxílio na fase de desenvolvimento do aplicativo e principalmente por envolver usuários, pois segundo a literatura consultada, um método que envolve usuários atinge resultados mais relevantes.

Além do método, utilizou-se também a técnica “Pensar em Voz Alta” e a aplicação de questionário, sendo este elaborado segundo critérios ergonômicos e para finalizar foi realizada uma análise gráfica do design das telas do aplicativo, com base em critérios pré-estabelecidos.

Aplicação do Teste de Usabilidade - Plano de Teste

A elaboração do plano de teste visa proporcionar suporte à aplicação da técnica, em que se deve seguir um roteiro de questões pré-estabelecidas juntamente a algumas outras questões específicas, estas devem ser respondidas de forma detalhada, como segue nos próximos itens.

a) Objetivos do teste

A aplicação do Teste de Usabilidade no sistema SIP tem por objetivo avaliar a interface homem-computador do sistema, a fim de verificar a qualidade do design da interface de forma gradual, e conseqüentemente ressaltar possíveis problemas encontrados, para que possam ser corrigidos.

b) Local e data da aplicação do teste

A realização do teste pode ser em um laboratório de usabilidade, porém isto não é regra, mas sim, um fator de facilitação aos experimentadores. O sistema SIP está sendo desenvolvido em um laboratório específico na Universidade Federal de Santa Catarina, sendo este o local da aplicação do teste. O teste será aplicado nos dias 03 e 04 de setembro de 2002.

c) Previsão de duração de cada sessão do teste

Cada sessão será programada para durar aproximadamente 3 horas, pelo fato de ser um sistema consideravelmente extenso.

d) Suporte computacional necessário

Faz-se necessário a disponibilização de um laboratório com equipamentos que possuam a seguinte configuração:

- Pentium III 600 ou equivalente;
- 256 Mb ram;
- Hd 80 Mb.

e) Outros artefatos tecnológicos necessários

Serão necessárias duas câmeras de vídeo, pois o teste será filmado para posterior análise dos dados.

f) Softwares necessários para a aplicação

Os softwares necessários ao sistema são: Java 1.3 virtual machine instalado, qualquer sistema operacional que suporte o Java JDK 1.3 e o SIP.

g) Estado inicial do sistema em avaliação

O sistema deverá possuir em seu banco de dados todas as informações necessárias para que as tarefas possam ser executadas de forma coerente.

h) Experimentadores envolvidos no teste

O teste será aplicado por dois experimentadores, sendo um da área de Computação e outro da área de Design.

i) Aquisição de usuários e seus respectivos perfis

Foram convidados usuários representativos. Pode-se classificar seus perfis como novatos no sistema e experientes na utilização de computadores.

j) Número de usuários necessários para a aplicação

A literatura consultada aconselha a participação de um a três usuários. Levando-se em consideração a amplitude do aplicativo em questão, o teste será dividido em duas sessões, sendo que em cada sessão dois usuários estarão participando.

k) Tarefas que serão solicitadas aos usuários

As tarefas serão apresentadas dentro do contexto de um cenário específico da atuação de um usuário real, a fim de aumentar a interação do usuário participante. As tarefas se encontram no apêndice A.

l) Questionário a ser respondido pelos usuários após o teste

O questionário específico a ser respondido pelos usuários após a aplicação do teste foi elaborado segundo os critérios ergonômicos fundamentados no trabalho. O mesmo encontra-se disponível no apêndice B.

m) Critério empregado para definir se os usuários realizaram cada tarefa de maneira correta

Análise da seqüência lógica de preenchimento dos campos e navegação do usuário pelas telas.

n) Comportamento do experimentador em relação a auxiliar os usuários

A interferência do experimentador deve ocorrer quando o usuário o solicitar, e como a técnica “Pensar em Voz Alta” será empregada, o experimentador deve estar preparado no sentido de conduzir o usuário a falar sempre, entretanto, não se pode interferir no desempenho do usuário em relação à utilização do sistema.

o) Dados a serem coletados e forma de análise dos mesmos

Serão coletados todos os dados relacionados a interação do usuário com a interface do sistema. Estes serão coletados através da fita de vídeo, das anotações e dos questionários, sendo posteriormente comparados aos aspectos fundamentados no trabalho.

p) Critério utilizado para determinar o sucesso ou o não sucesso da interface em avaliação

Os critérios estabelecidos para a avaliação da interface do SIP foram os seguintes:

- 1) Número de vezes que o usuário errou na entrada de dados. Entende-se por erro qualquer situação em que o usuário entrou com uma informação e teve que refazer por erro de interpretação da interface.
- 2) Número de vezes que o usuário recorreu ao manual, por não compreender o que deveria ser feito.
- 3) Número de vezes que o usuário recorreu ao especialista/experimentador, por ter-se perdido ou por não saber o que fazer.
- 4) Número de observações relevantes feitas pelo usuário sobre a interface. Entende-se por observações relevantes, comentários sobre a interface que o especialista/experimentador julgou pertinente a uma alteração no projeto da interface.

- 5) Número de vezes que o especialista/experimentador precisou ajudar o usuário sem que o mesmo solicitasse sua ajuda. A interferência se deu pelo fato do especialista/experimentador verificar a necessidade da intervenção para o prosseguimento do trabalho.

A determinação do grau de severidade para os critérios implica no nível de qualidade que os avaliadores, ou seja, experimentadores desejam que sua interface tenha, ou seja, o grau de severidade pode ser mais alto ou mais baixo, implicando desta forma se o resultado da avaliação será mais rígido ou não. Portanto, percebe-se que o estabelecimento do critério é subjetivo.

Para esta avaliação, o grau de severidade foi baseado no número total de atividades (tarefas) executadas pelos usuários que testaram o aplicativo e a relevância de cada critério estabelecido.

Por se tratar de um aplicativo de missão crítica, ou seja, caso o mesmo não venha a atender as necessidades dos usuários e facilitar seu trabalho, o seu uso poderá trazer prejuízos no que se refere à produtividade dos usuários, determinou-se os seguintes graus de severidade para os cinco critérios anteriormente citados de conforme quadro 6:

Quadro 6: Critérios e o grau de severidade

Critérios	Analisar e verificar a necessidade de modificação quando possível	Analisar e verificar a necessidade de modificação imediatamente
1	1 <= Número de Ocorrências < 15	Número de Ocorrências >= 15
2	1 <= Número de Ocorrências < 15	Número de Ocorrências >= 15
3	1 <= Número de Ocorrências < 10	Número de Ocorrências >= 10
4	1 <= Número de Ocorrências < 10	Número de Ocorrências >= 10
5	1 <= Número de Ocorrências < 5	Número de Ocorrências >= 5

Resultados do Teste de Usabilidade da Interface do SIP

Os usuários foram submetidos a um total de 68 tarefas. Antes de iniciar os testes, os usuários foram orientados a falarem em voz alta qualquer dificuldade ou comentário que julgassem importantes. Os comentários, bem como a execução dos testes, foram filmados no intuito de ajudarem na análise e interpretação dos resultados, tanto dos questionários, como das observações dos usuários e especialistas/experimentador.

A seguir, tem-se uma lista dos problemas encontrados na avaliação por critério, bem como o número de ocorrências:

Quadro 7: Resultado da avaliação do critério número 1

Critério Número 1: Número de vezes que o usuário errou na entrada de dados.		
<ul style="list-style-type: none"> Entrada de dados no formato data: com variações de padronização; Entrada de dados no formato valor: com variações de padronização; Entrada de dados no formato hora: com variações de padronização; Erro na entrada do número do processo: nenhuma forma de consulta on-line (o usuário necessita saber o número previamente); Falta de identificação de campo obrigatório ou não obrigatório. 		
Total de ocorrências	22	Houve 22 ocorrências, ou seja, os usuários, na execução dos testes, tiveram estes problemas 22 vezes.

Quadro 8: Resultado da avaliação do critério número 2

Critério Número 2: Número de vezes que o usuário recorreu ao manual por não compreender o que deveria ser feito.		
<ul style="list-style-type: none"> Recorrer ao manual por não entender o prosseguimento da tarefa; Recorrer ao manual por não entender o que estava acontecendo. 		
Total de ocorrências	12	Os usuários recorreram ao manual 12 vezes. Logo após consultar o manual, o especialista/experimentador questionou a razão da consulta.

Quadro 9: Resultado da avaliação do critério número 3

Critério Número 3: Número de vezes que o usuário recorreu ao especialista/experimentador por ter se perdido ou por não saber o que fazer.		
<ul style="list-style-type: none"> Solicitações de ajuda ao especialista/experimentador nos módulos de audiência, movimentação e distribuição. 		
Total de ocorrências	7	Os usuários recorreram 7 vezes ao especialista/experimentador por se sentirem perdidos, ou seja, para saber o que deveriam fazer.

Quadro 10: Resultado da avaliação do critério número 4

Critério Número 4: Número de observações relevantes feitas pelo usuário sobre a interface		
<ul style="list-style-type: none"> Melhorar contraste das telas; 		

<ul style="list-style-type: none"> • Inserir mensagens de erro em português; • Inserir lista de processos nos campos de entrada de número de processos; • Destacar campos obrigatórios; • Melhorar a interface (distribuição dos campos na tela). 		
Total de ocorrências	24	Os usuários fizeram as observações acima 24 vezes.

Quadro 11: Resultado da avaliação do critério número 5

Critério Número 5: Número de vezes que o especialista/experimentador precisou ajudar o usuário sem que o mesmo solicitasse sua ajuda.		
Total de ocorrências	0	O especialista/experimentador não precisou fazer nenhuma interferência durante o processo de avaliação visto que o mesmo julgou que o trabalho estava fluindo normalmente.

Dos cinco critérios, os critérios 2, 3 e 5 apresentaram ou não ocorrências, porém, segundo o grau de severidade estabelecido, os problemas relatados devem ser analisados e solucionados quando possível. Enquanto que os critérios 1 e 4 apresentaram um número de ocorrências que, segundo o grau de severidade estabelecido, devem ser analisados e solucionados quando à necessidade de modificação imediatamente. Portanto, percebe-se que a interface possui problemas, que devem ser corrigidos.

Questionário sobre aspectos ergonômicos

O questionário sobre aspectos ergonômicos é um instrumento que irá subsidiar as conclusões do teste de usabilidade. Após a realização do teste, o usuário responde uma série de perguntas apontando sua opinião numa escala de 0 a 10, onde 0 indica uma resposta negativa ou baixa e 10 o grau mais elevado, desta maneira o usuário assinala de 0 à 3 indicando deficiente, de 4 à 7 indicando razoável e de 8 à 10 indicando excelente.

1. Você conseguiu distinguir campos de entradas particulares (financeiros ou de data) dos campos comuns?

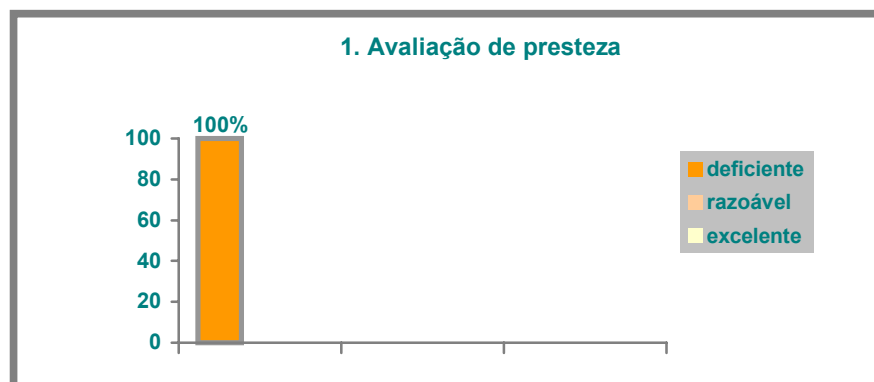


Figura 17: Gráfico de avaliação de prestação do SIP

100% dos usuários participantes selecionaram a opção deficiente. Conforme pode ser visto na figura 18, isso se deu pelo fato dos campos não possuírem máscaras (formato que indica o tipo de dado a ser inserido) de entrada de valores ou a especificação do tipo de dado esperado.

Exclusão do Pagamento

Nº do Processo: Consulta Processo Nova Pesquisa

Cadastro das Parcelas:

Partes do Processo:

Código	Nome

Parcelas de cada parte:

Parcela nº:

Valor da Parcela: Entrada de valor financeiro

Data de Vencimento: Entrada de data

Nº da Guia de Retirada:

Nº da Guia de Depósito:

☐ Pago

Valor Pago:

Pagamento para cada parte:

Nº de Parcelas:

Valor Deferido:

Banco:

Agencia:

Conta:

Valor total Deferido do Processo:

Figura 18: esquema demonstrativo de campos de entrada dados

2. O aplicativo lhe possibilitava a utilização de ícones de navegação que lhe conduzissem de uma página (tela) ou item para outro corretamente?

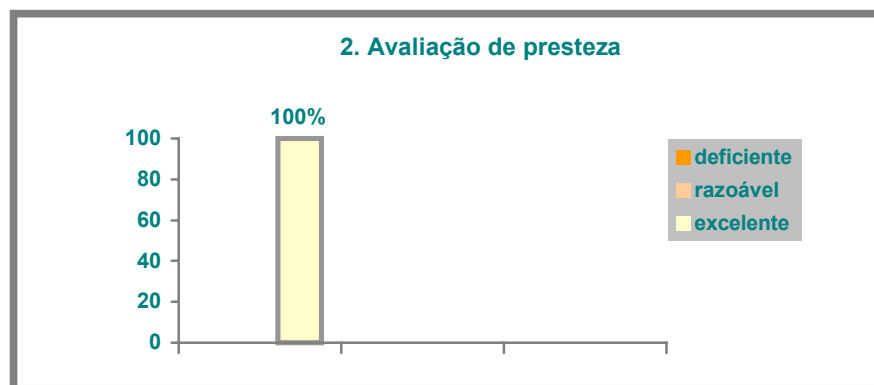


Figura 19: Gráfico de avaliação de prestação do SIP

100% dos usuários responderam que o aplicativo lhes proporcionou a utilização de ícones de navegação de forma adequada.

3. A estrutura dos painéis do menu lhe parece disposta de forma lógica por agrupamento de tipos de opções?

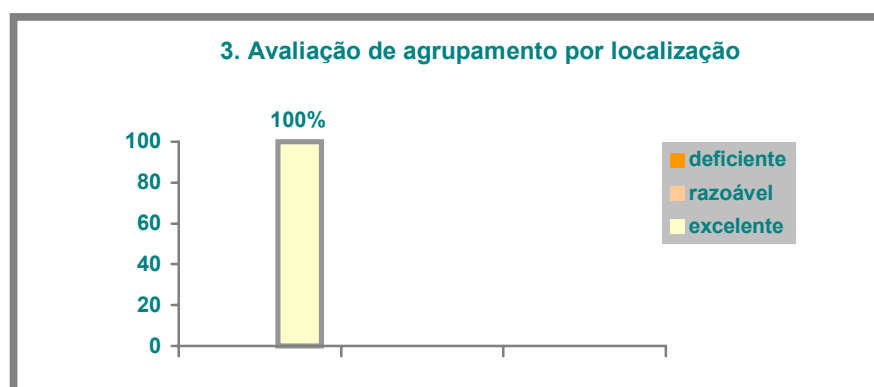


Figura 20: Gráfico de avaliação de agrupamento por localização do SIP

O gráfico mostra que 100% dos usuários acham que a estrutura de agrupamentos por tipos de opções está disposta de maneira excelente.

4. Os cabeçalhos das tabelas lhe parecem distinguíveis dos dados apresentados dentro das tabelas?

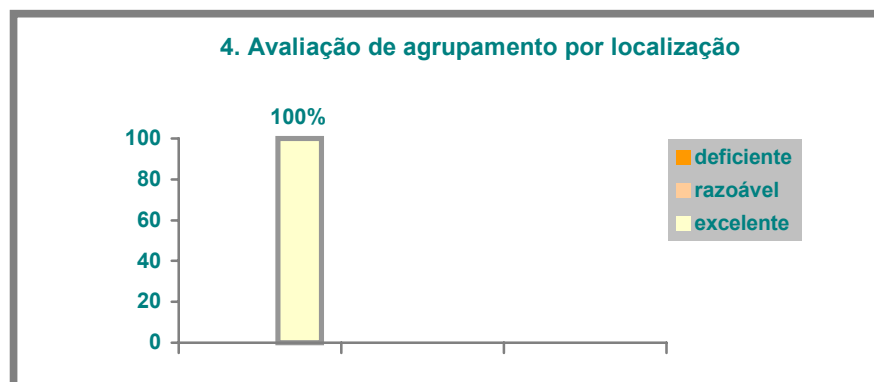


Figura 21: Gráfico de avaliação de agrupamento por localização do SIP

Conforme pode ser observado no gráfico, 100% dos usuários classificaram como excelente a distinção entre os cabeçalhos e os dados inseridos nas tabelas.

5. Você soube identificar a todo instante onde se encontrava o cursor na tela?

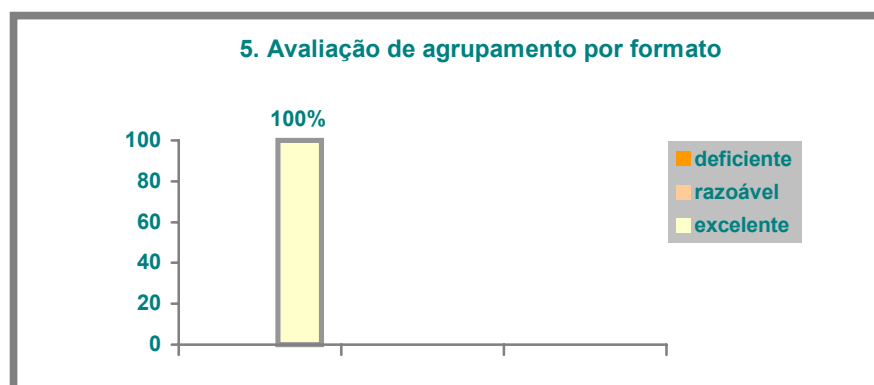


Figura 22: Gráfico de avaliação de agrupamento por formato do SIP

100% dos usuários classificam como excelente a identificação do cursor nas telas do aplicativo. Pode-se atribuir este resultado ao fato do cursor possuir o recurso piscante que o destaca na tela.

6. Você conseguiu distinguir os campos de dados obrigatórios dos opcionais?

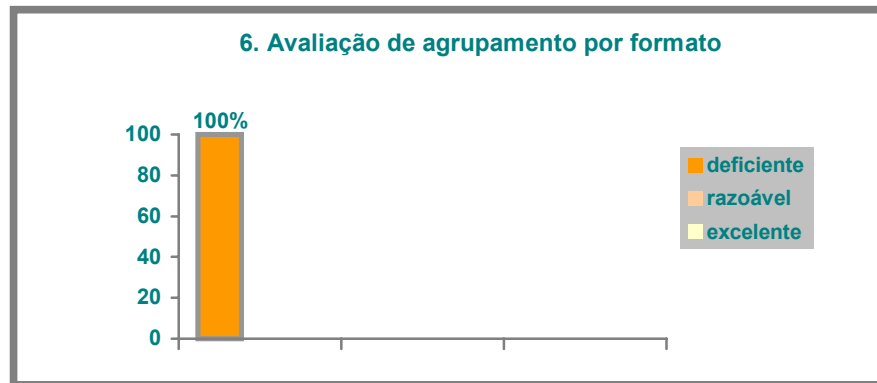


Figura 23: Gráfico de avaliação de agrupamento por formato do SIP

100% dos usuários acham que não é possível distinguir os campos obrigatórios dos opcionais. Isto ocorre em razão dos campos não possuírem uma característica que os diferenciem.

7. O sistema lhe proporcionou feedback de todas suas ações?

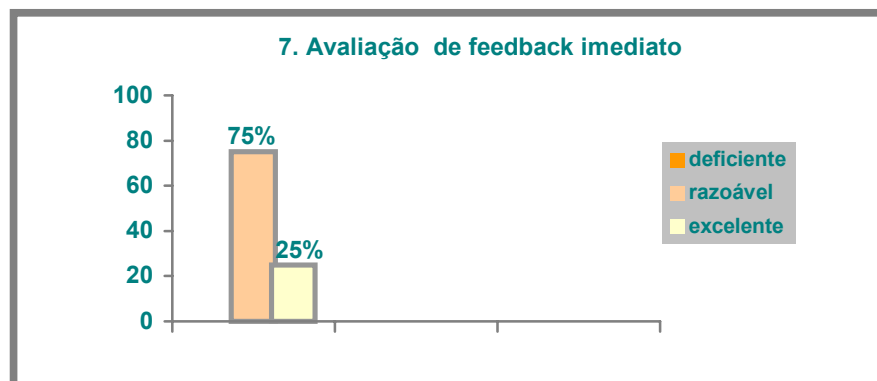


Figura 24: Gráfico de avaliação de feedback imediato do SIP

Pode-se observar no gráfico que 25% dos usuários classificam como excelente o feedback de suas ações no aplicativo e 75% classificam como razoável.

8. Os ícones lhe parecem legíveis?

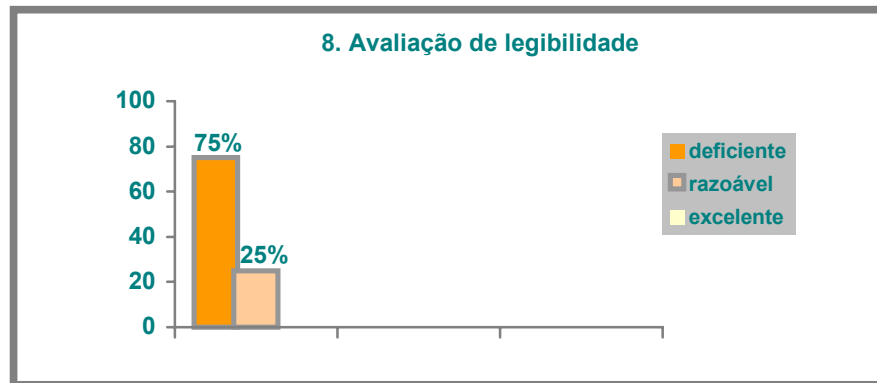


Figura 25: Gráfico de avaliação de legibilidade do SIP

25% dos usuários acham que os ícones são razoavelmente legíveis e 75% dos usuários classificam os ícones do aplicativo como deficientes. Deste 75% de usuários, 50% comentaram que o ícone de “salvar” (seta em direção à direita) os deixaram confusos, pois são semelhantes ao comando “refazer” de outros aplicativos e 25% atribuíram que o ícone de “exclusão” (sinal de x) não transmite a idéia de exclusão. Os ícones “salvar” e “exclusão” podem ser observados na figura 26.

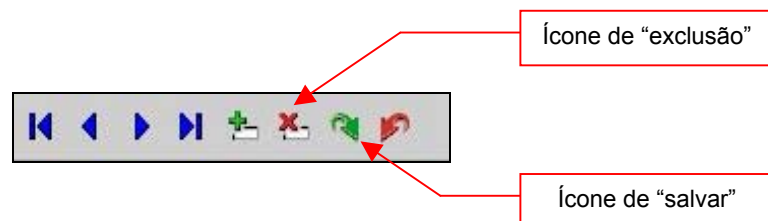


Figura 26: Barra de Navegação do SIP

9. As bordas dos painéis das telas não atrapalham a identificação dos menus e/ou grupos de opções?

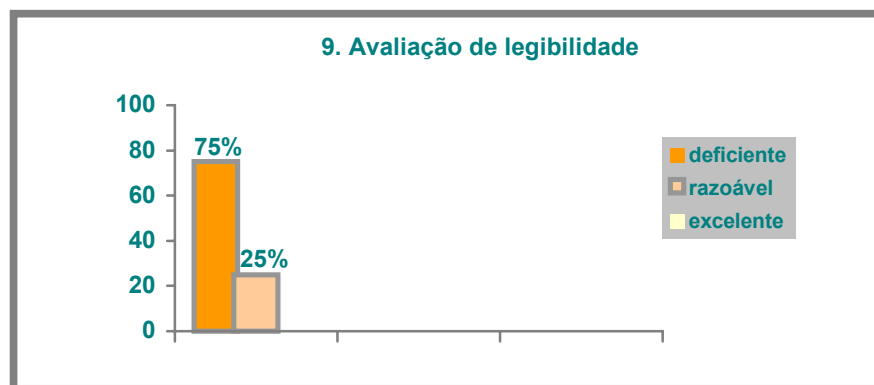


Figura 27: Gráfico de avaliação de legibilidade do SIP

25% classificam como razoável e 75% dos usuários classificam o emprego das bordas como deficiente. É feita a contribuição de que o aplicativo não possui um padrão no emprego das bordas, pois algumas telas possuem e outras não, sendo que as quais possuem, não seguem uma padronização coerente. Estas características podem ser observadas nas figuras 28 e 29. Também foi relatado que tais aspectos prejudicam a familiarização do usuário com o aplicativo.

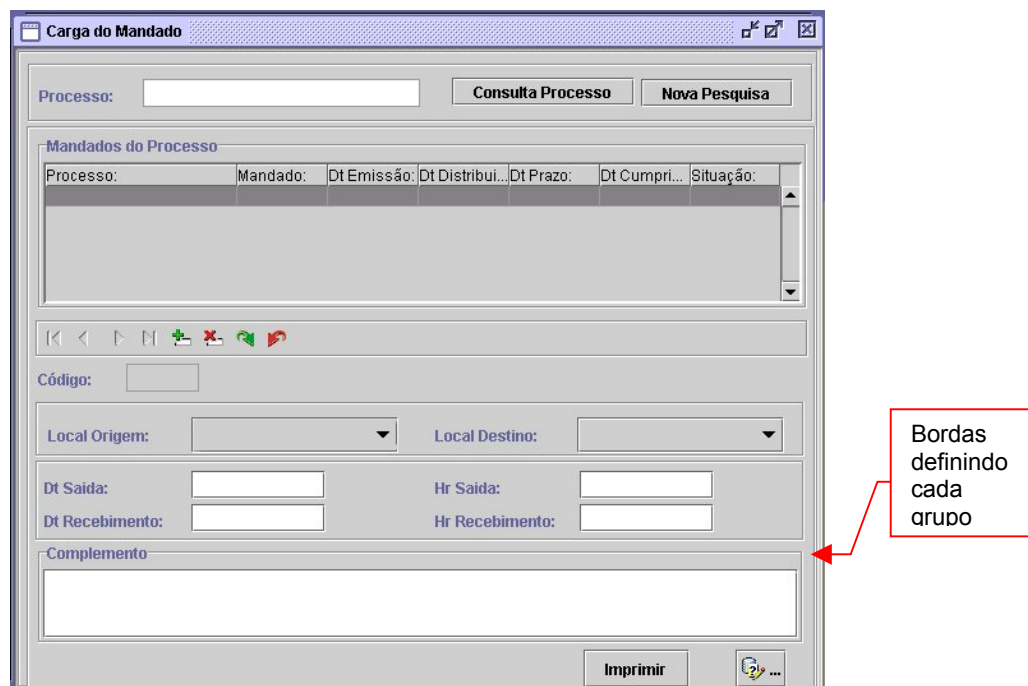


Figura 28: Esquema demonstrativo de tela definida por bordas

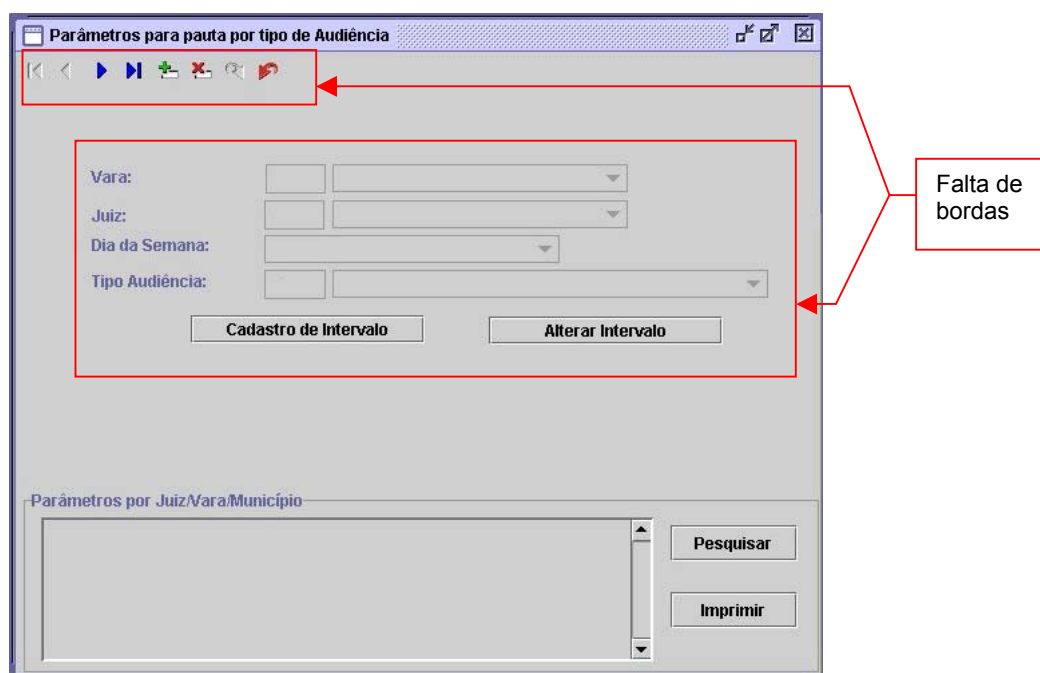


Figura 29: Esquema demonstrativo de tela sem definição de bordas

10. Você conseguiu visualizar bem as letras nas telas?

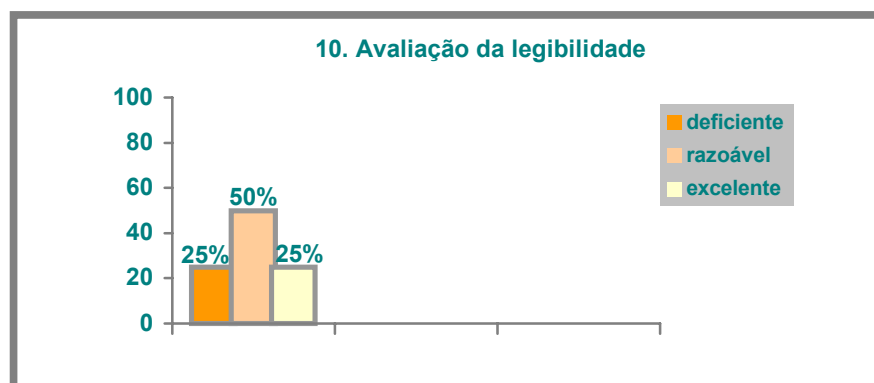


Figura 30: Gráfico de avaliação de legibilidade do SIP

25% dos usuários classificam como excelente a legibilidade das letras na tela, já 50% acham que é razoável e 25% classificam como deficiente. Relatou-se que as letras que compõe os campos são muito discretas em relação à cor de fundo.

11. Os títulos das opções de menu lhe parecem condizentes com o contexto dos mesmos?

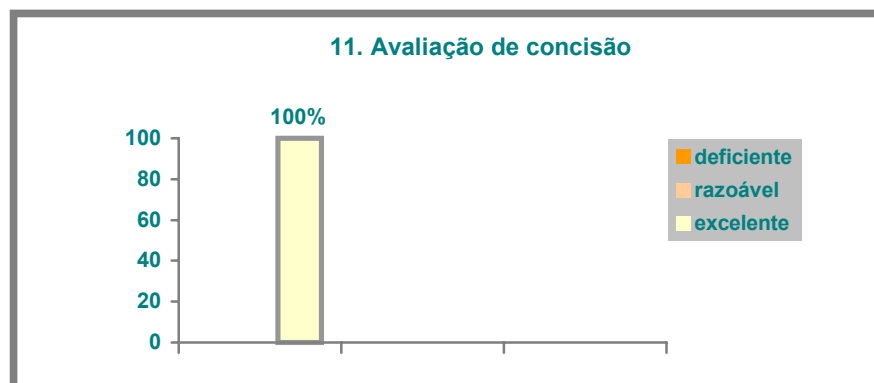


Figura 31: Gráfico de avaliação de concisão do SIP

É possível observar através do gráfico que 100% dos usuários caracterizam como excelente a conexão entre os títulos empregados nas opções de menu e o suposto contexto.

12. Você conseguiu inserir dados numéricos sem a necessidade de zeros à esquerda?

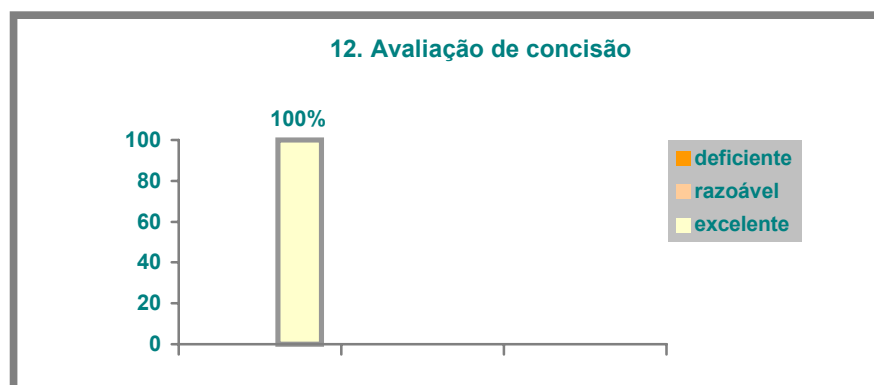


Figura 32: Gráfico de avaliação de concisão do SIP

100% dos usuários atribuem como excelente a introdução de dados numéricos, sendo dispensada a necessidade da entrada de zeros à esquerda.

13. O aplicativo exigiu que você lembrasse dados exatos de uma tela para outra, fazendo com que você fizesse uso excessivo de sua memória?

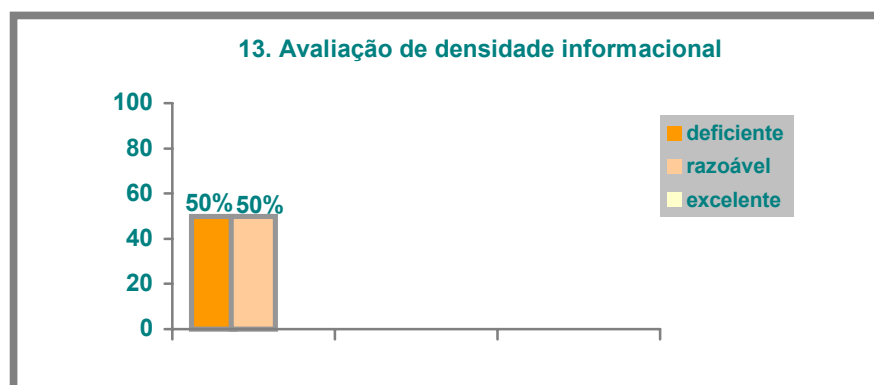


Figura 33: Gráfico de avaliação de densidade informacional do SIP

50% dos usuários acham o aplicativo razoável quanto à memorização de dados e 50% dos usuários atribuem como deficiente este aspecto. Os usuários relataram que, por muitas vezes, foi necessária a inclusão do número do processo nas telas, sendo este um aspecto que exige demasiada memorização de dados dos mesmos.

14. Você conseguiu navegar pelos campos das telas do sistema com a tecla “tab”, sendo assim seu o comando da navegação e não do sistema?

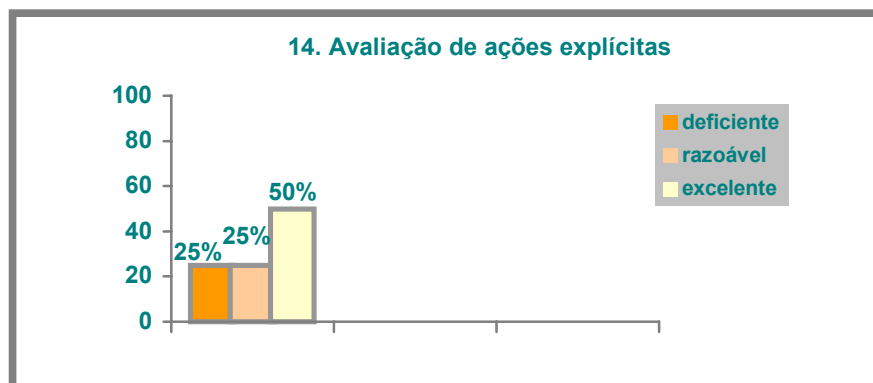


Figura 34: Gráfico de avaliação de ações explícitas do SIP

50% dos usuários afirmam que o comando de navegação nas telas do aplicativo foi excelente, 25% afirmam que foi razoável e 25% classificam como deficiente. Foi atribuído que o aspecto de não identificarem campos obrigatórios de opcionais prejudica a navegação dentro das telas.

15. Foi você quem decidiu o momento do início para o processamento dos dados inseridos, clicando ou dando um *enter* no botão de execução?

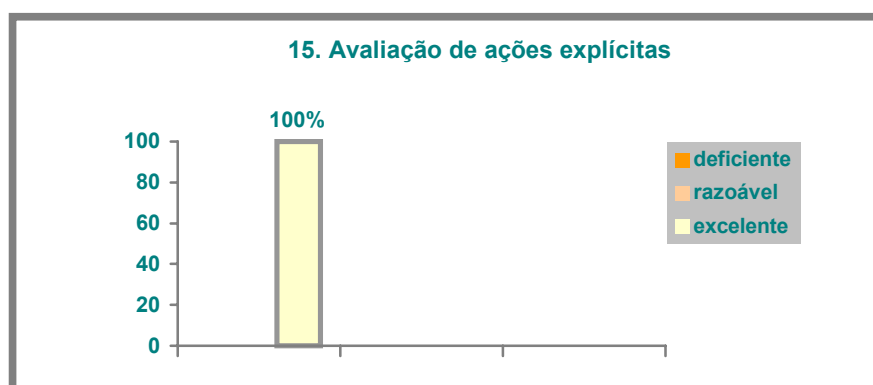


Figura 35: Gráfico de avaliação de ações explícitas do SIP

100% dos usuários atribuem como excelente a ação de executar as tarefas.

16. Você pode interromper uma determinada ação no instante em que desejou?

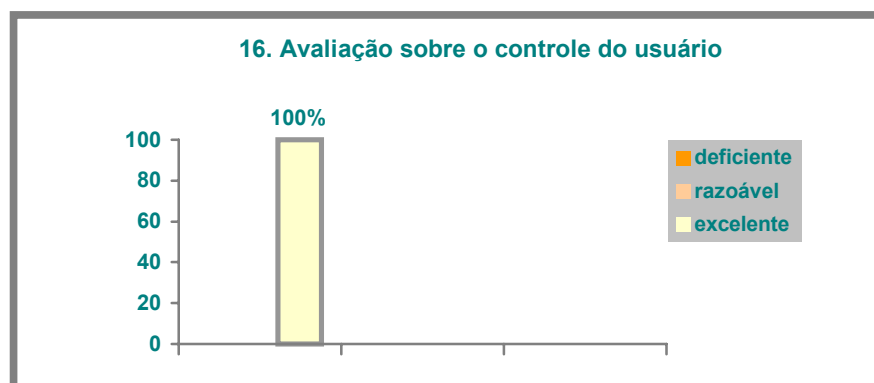


Figura 36: Gráfico de avaliação sobre o controle do usuário do SIP

100% dos usuários classificam como excelente a interrupção de uma determinada ação.

17. O sistema lhe permitiu alterar valores *default*?

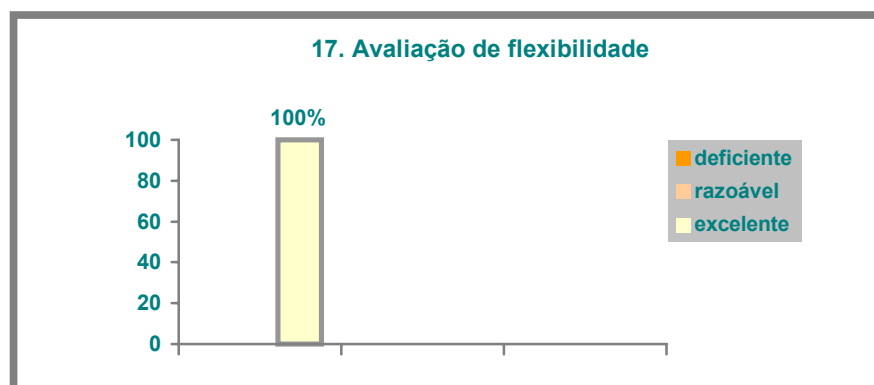


Figura 37: Gráfico de avaliação de flexibilidade do SIP

Conforme o gráfico, 100% dos usuários classificam como excelente a flexibilidade de alterações de valores *default*.

18. No diálogo com o aplicativo, você acha que o seu nível de conhecimento sobre interação com computador foi compatível com as telas do aplicativo?

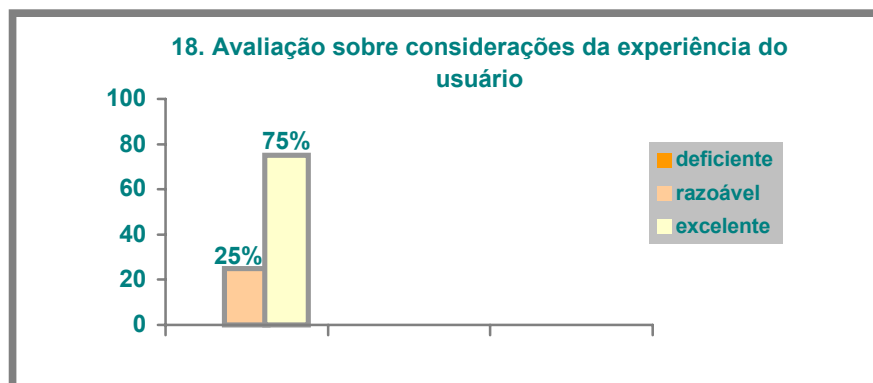


Figura 38: Gráfico de avaliação sobre considerações da experiência do usuário do SIP

75% dos usuários classificam como excelente os aspectos relacionados ao seu nível de conhecimento e 25% classificam como razoável. Esta discreta diferença de opiniões, provavelmente, deu-se em virtude de que cada usuário se desempenha de maneira particular.

19. O sistema o informava sobre a possível perda de dados quando passou de uma pasta ou tela do sistema para outra sem salvar?

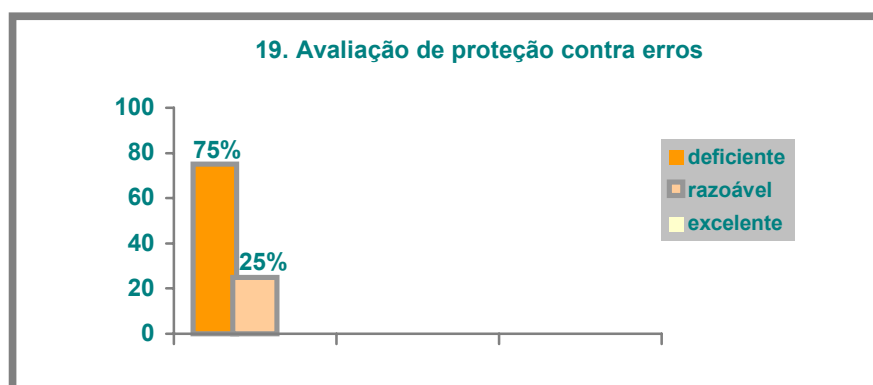


Figura 39: Gráfico de avaliação de proteção contra erros do SIP

25% dos usuários afirmam que o aplicativo possui o sistema de proteção de dados razoável e 75% classificam como deficiente este sistema. Foi relatado que o aplicativo informa que os dados devem ser salvos, quando se deseja passar de uma pasta ou tela à outra, porém após a mensagem de alerta os dados são perdidos.

20. As mensagens de erro o auxiliaram de forma adequada?

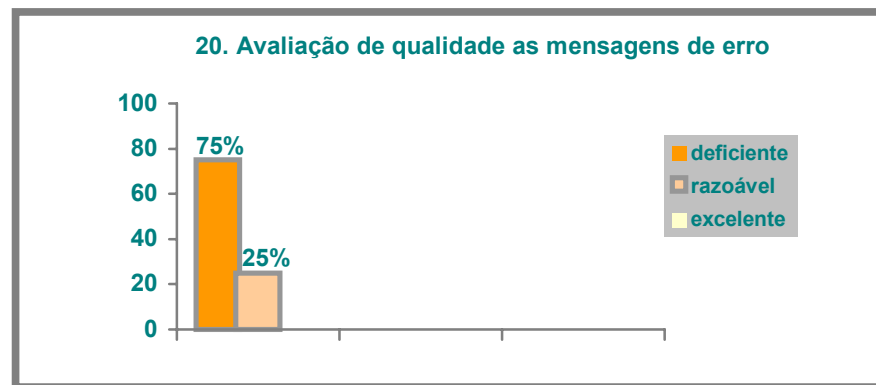


Figura 40: Gráfico de avaliação de qualidade das mensagens de erro do SIP

25% dos usuários classificam as mensagens de erros como razoável e 75% acham que são deficientes. Relatou-se que as mensagens possuem muitos termos técnicos. Isto ocorreu pelo fato do aplicativo se encontrar em fase de implementação e não possuir todas as mensagens estruturadas ao usuário.

21. Caso tenha errado uma entrada de dados e não percebeu, o sistema possibilitou a correção posterior apenas da parte errada?

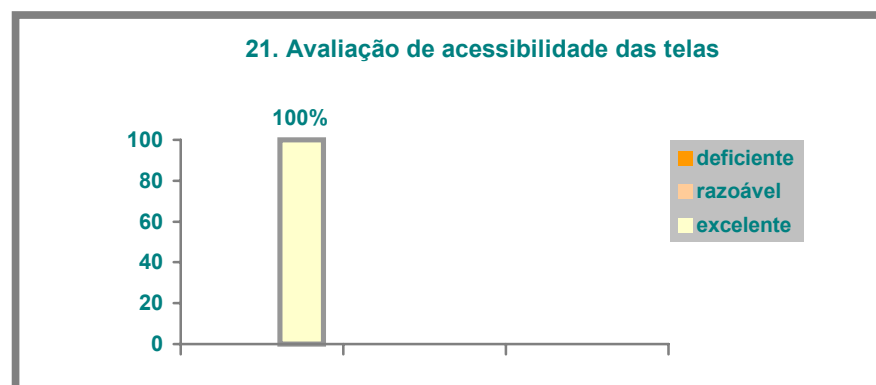


Figura 41: Gráfico de avaliação de acessibilidade das telas do SIP

100% dos usuários afirmam que o aplicativo possibilita a correção de dados que já foram inseridos na telas.

22. Os ícones o conduziam para os mesmos caminhos, em todas as telas?

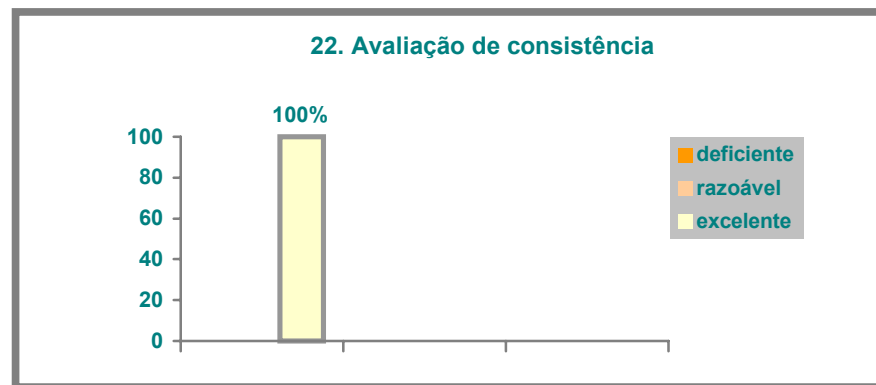


Figura 42: Gráfico de avaliação de consistência do SIP

O gráfico mostra que 100% dos usuários classificam como excelente a condução dos caminhos realizada através dos ícones.

23. A estrutura das informações disponíveis nas telas foi sempre apresentada da mesma maneira?

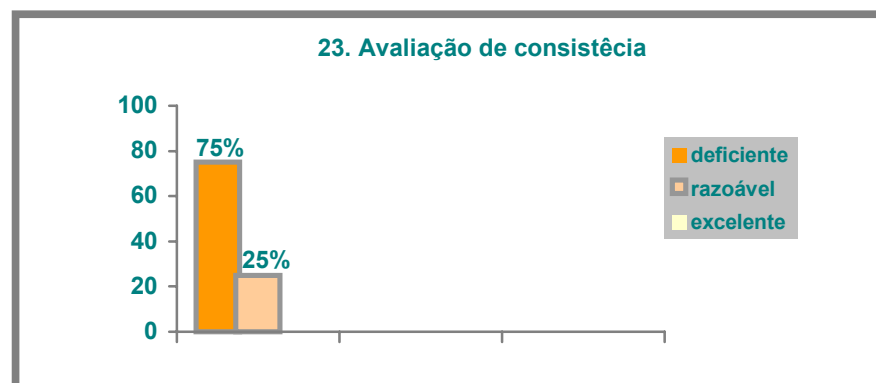


Figura 43: Gráfico de avaliação de consistência do SIP

25% dos usuários acham que a padronização das informações nas telas é razoável e 75% classificam como deficiente. É possível analisar estes resultados observando as figuras 44 e 45, pois os mesmos grupos de informação são disponibilizados de maneira diferenciada.

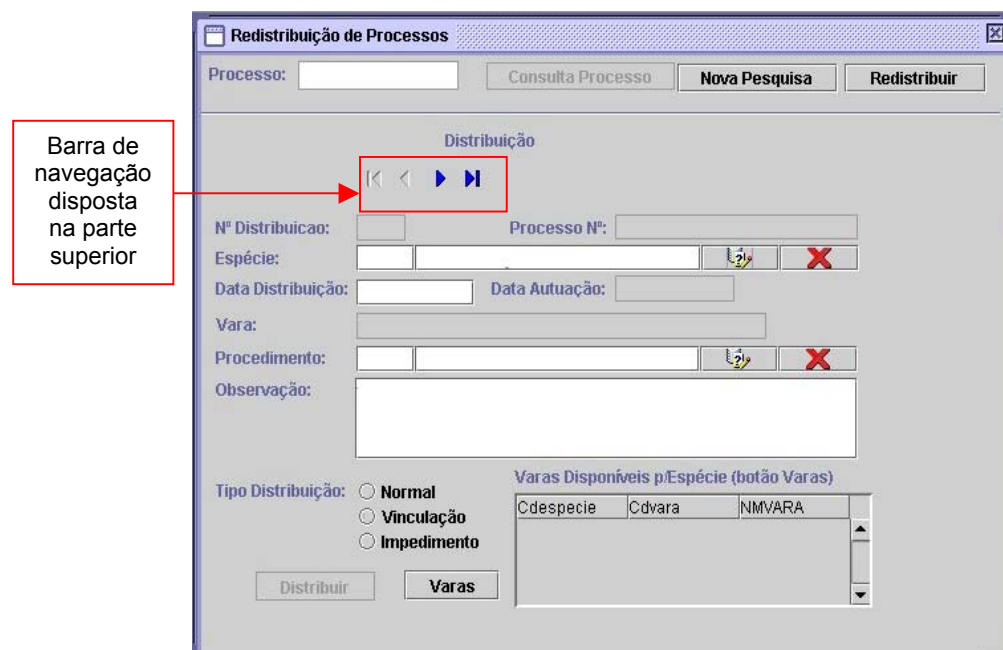


Figura 44: esquema demonstrativo da barra de navegação disposta na parte superior

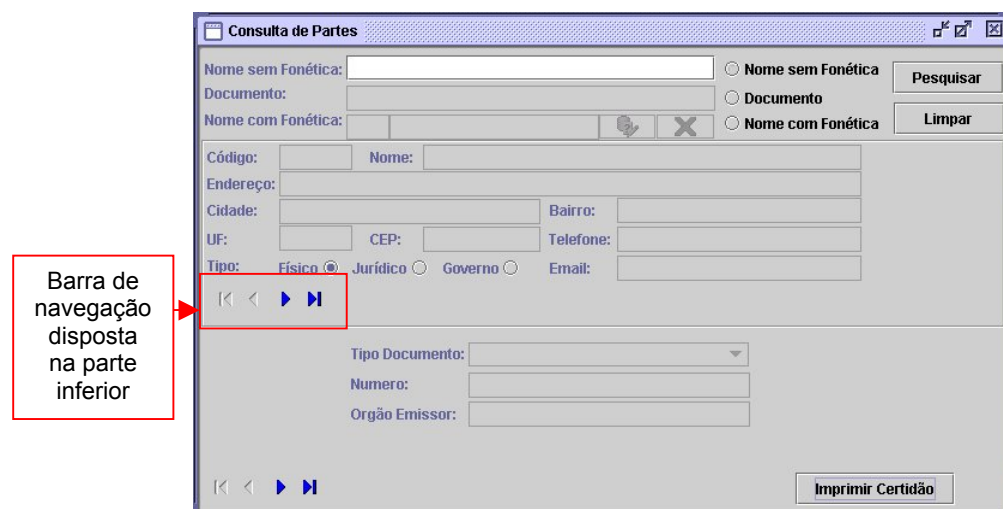


Figura 45: esquema demonstrativo da barra de navegação disposta na parte inferior

24. O vocabulário empregado no sistema o parece agradável ao seu entendimento?

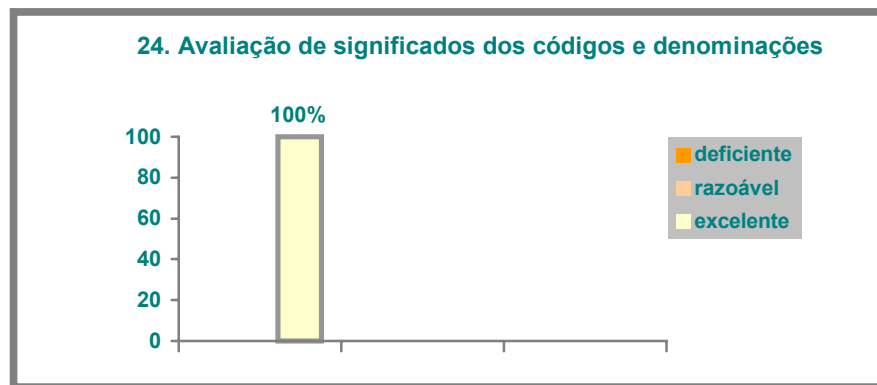


Figura 46: Gráfico de avaliação de significado dos códigos e denominações do SIP

É possível observar através do gráfico que 100% dos usuários atribuem como excelente o vocabulário empregado no aplicativo.

25. Os formulários disponíveis nas telas do sistema lhe parecem similares aos de um formulário de papel?

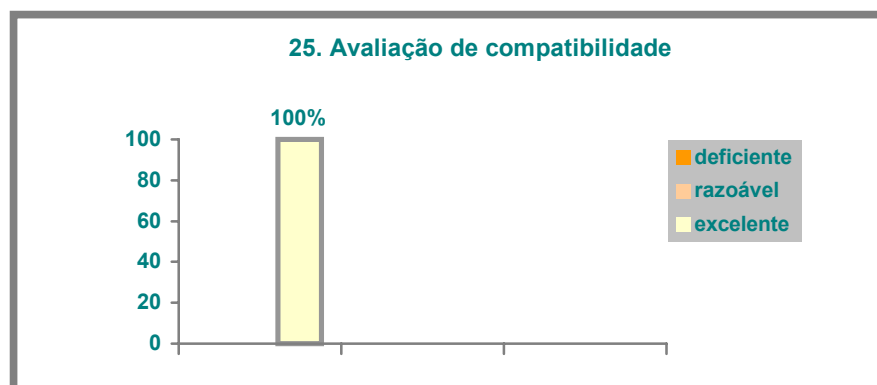


Figura 47: Gráfico de avaliação de compatibilidade do SIP

100% dos usuários classificam como excelente a similaridade entre os formulários das telas com os de papel.

26. As telas lhe parecem visualmente agradáveis?

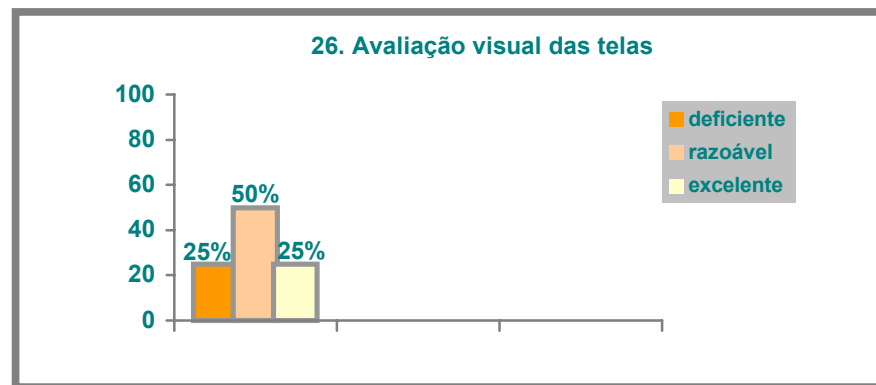


Figura 48: Gráfico de avaliação visual das telas do SIP

25% dos usuários classificam as telas como visualmente agradáveis, enquanto que 50% classificam como razoável e 25% como deficiente.

27. Faça sugestões gerais para a melhoria do design da interface:

Os usuários contribuíram com algumas sugestões que seguem:

- diferenciar campos obrigatórios de campos opcionais;
- inserir as informações que se repetem em mais de uma tela, seguindo um único padrão de disponibilização;
- melhorar contraste de cores nas telas;
- levando-se em consideração que o aplicativo solicita diversas vezes a entrada do mesmo número de processo, deveria haver uma lista de seleção que relacionasse os números dos processos, conforme os mesmos fossem utilizados;
- melhorar a forma de escolha de opções em telas de consulta, visto que as atuais trazem dificuldades na interpretação e escolha de opções. Pode-se observar na figura 49 uma dificuldade na seleção de opções de consulta, ou seja, não se sabe a ordem na entrada de dados para se realizar a busca. Sugere-se que as opções de consulta se encontrem ao lado esquerdo da chave de busca, desfazendo-se de dupla informação dos títulos de busca;

The image shows a screenshot of a software window titled "Consulta de Partes". The window has a standard Windows-style title bar with minimize, maximize, and close buttons. The main area contains several input fields and buttons. On the left, there are three labels: "Nome sem Fonética:", "Documento:", and "Nome com Fonética:". To the right of these labels are three radio buttons, each with a corresponding label: "Nome sem Fonética", "Documento", and "Nome com Fonética". A red 'X' is drawn over these radio buttons. Below these are several other input fields: "Código:", "Nome:", "Endereço:", "Cidade:", "Bairro:", "UF:", "CEP:", "Telefone:", "Email:", and "Tipo:". The "Tipo:" field has three radio buttons: "Físico", "Jurídico", and "Governo". At the bottom of the window, there are three more input fields: "Tipo Documento:", "Número:", and "Órgão Emissor:". The window also has "Pesquisar" and "Limpar" buttons. Red arrows point to the labels "Nome sem Fonética:", "Documento:", and "Nome com Fonética:". A red 'X' is drawn over the radio buttons for "Nome sem Fonética", "Documento", and "Nome com Fonética".

Figura 49: esquema demonstrativo das opções de seleção de consulta

- inserir botão de minimizar e maximizar tela em todas as telas do aplicativo, pois algumas possuem estas duas opções em conjunto com o botão de fechar tela, porém outras possuem apenas uma das opções.

A aplicação do questionário em sequência à aplicação do Teste de Usabilidade veio ratificar os resultados encontrados no teste. Através do questionário foi possível analisar mais detalhadamente os problemas relacionados à interação do usuário com o aplicativo SIP, pois o usuário pode expressar todas as suas necessidades e satisfações por meio deste instrumento de coleta de dados.

Análise gráfica da interface SIP

Realizou-se a estruturação de um quadro (quadro 12) estabelecendo critérios segundo os elementos e princípios visuais descritos neste trabalho. Foram atribuídos focos de análise a cada critério, sendo os mesmos analisados com posterior conclusão da condição de cada critério na interface do aplicativo SIP em avaliação (quadros 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20 e 21). Cada quadro é composto de um critério em avaliação e do resultado da análise do mesmo, o resultado pode ser melhor visualizado nas demonstrações gráficas que seguem cada quadro, estas demonstrações são estabelecidas através de códigos indicadores.

As figuras 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57 e 58 demonstram graficamente as análises realizadas nos quadros. As indicações em cor laranja demonstram aspectos

inadequados à interface SIP, enquanto que as indicações em cor azul fazem demonstração de aspectos adequados à interface em avaliação.

Quadro 12: Instrumento de análise gráfica para interface do SIP

	Critérios	Foco de análise
Elementos Visuais	Cor	<ul style="list-style-type: none"> - legibilidade; - fadiga visual; - número de cores (máximo 5 cores); - contraste; - figura / fundo; - claro / escuro; - significado das cores; - cores saturadas.
	Linha	<ul style="list-style-type: none"> - reta (horizontal e vertical); - inclinada; - curva.
	Fonte tipográfica	<ul style="list-style-type: none"> - serifa; - espaçamento entre caracteres; - espeçamento entrelinhas; - legibilidade.
	Composição (arranjo)	<ul style="list-style-type: none"> - simetria; - espaços em branco; - forma; <ul style="list-style-type: none"> - estrutura; <ul style="list-style-type: none"> - quadrado, círculo, triângulo; - superfície aberta / fechada; - centro visual perceptivo.
	Volume	<ul style="list-style-type: none"> - noção de tridimensionalidade; - dinamismo; - moderno; - noção da realidade.
Princípios Visuais	Proximidade de informações relacionadas	<ul style="list-style-type: none"> - grupos usuais; - peso nos títulos; - separação de grupos com espaços vazios; - número de paradas.
	Alinhamento	<ul style="list-style-type: none"> - conexão visual; - centralizado (formal, pacato)
	Contraste	<ul style="list-style-type: none"> - luz; - atração visual de algum item; - elementos diferentes (conflito ou contraste); - forte; - letra (tamanho, estilo, bold, cor e textura); - figura (tamanho, cor e textura); - fios; - espeçamento.
	Repetição	<ul style="list-style-type: none"> - equitie (elemento que identifica uma marca); - elemento visual.

Quadro 13: Demonstrativo do resultado da análise do critério A

Código da	Critério	Resultado da análise
-----------	----------	----------------------

	da análise	analisado	
	A	Cor	<ul style="list-style-type: none"> - O contraste poderia ter sido mais explorado para maior legibilidade e destaque em alguns campos – A1 (inadequado); - Não causa fadiga visual, pelo acromático do fundo, que é neutro (cinza), das letras (preto) e uma cor fria (roxo azulado) - (adequado); - Número de cores – 3: cinza, roxo e preto (acromático) – (adequado); - quanto ao significado das cores: <ul style="list-style-type: none"> - Preto: embora a associação material e afetiva desta “cor” seja negativa, segundo a literatura, ela é expressiva e alegre quando combinado com certas cores, em especial com uma cor primária (o que não é o caso). Pode ter conotação de nobreza, seriedade, adequado para informações principais em interfaces gráficas – A2 (adequado); - Cinza: outro acromático (preto+branco), cuja associação material é negativa, porém pode ser afetivamente associado à seriedade, sabedoria, passado (tradição), adequado para o tema que é tratado nesta interface. Simboliza a posição intermediária entre luz e sombra. Não interfere junto às cores em geral por ser neutro – A3 (adequado); - Roxo: pode ser associada ao mistério, dignidade, profundidade, <u>justiça</u>, espiritualidade. Por predominar o azul na composição em que se apresenta na interface, pode-se classificá-lo como uma cor fria. É adequada ao tema – A4, porém as cores aplicadas apresentam falta de atrativo visual a ponto de não chamarem atenção do leitor – A5 (inadequado); - não há cores saturadas.

The screenshot shows a web-based form for 'Cadastro e Distribuição de Processos'. The form includes tabs for 'Processo', 'Dados', 'Parte', 'Advogado', 'Objeto', and 'Finaliza'. Below the tabs, there are several input fields and buttons. Annotations A3, A4, and A5 point to specific elements: A3 points to the 'Processo' tab, A4 points to the 'Vincula Parte' button, and A5 points to the 'Admissão' field.

Figura 50: Demonstrativo gráfico da análise do critério A

Quadro 14: Demonstrativo do resultado da análise do critério B

	Código da análise	Critério analisado	Resultado da análise
	B	Linha	- predominantemente horizontal, o que significa sentido de estabilidade – B1 (adequado).

The screenshot shows a web application window titled "Cadastro e Distribuição de Processos". It has a tabbed interface with tabs for "Processo", "Dados", "Parte", "Advogado", "Objeto", and "Finaliza". The "Parte" tab is active. The form contains the following fields and controls:

- Navigation icons: back, forward, search, and others.
- Buttons: "Vincula Parte" and "Carga Endereço".
- Input fields: "Parte:", "Tipo:", "Profissão:", "Pagamento:", "Admissão:", "Demissão:", "Remuneração:", "Horário:", "Responsavel", "Endereço:", "Bairro:", "CEP:", "UF:", "Estado Civil:", "Cidade:".
- Checkboxes: "E-mail" and "Parte Principal".

A blue circle labeled "B1" is positioned to the left of the form. Eight blue arrows originate from this circle and point to the following elements in the form:

- The "Parte:" input field.
- The "Tipo:" dropdown menu.
- The "Profissão:" dropdown menu.
- The "Pagamento:" dropdown menu.
- The "Admissão:" input field.
- The "Demissão:" input field.
- The "Remuneração:" input field.
- The "Endereço:" input field.

Figura 51: Demonstrativo gráfico da análise do critério B

Código da análise	Critério analisado	Resultado da análise
C	Fonte tipográfica	<ul style="list-style-type: none"> - sem serifa, adequado ao tipo de aplicativo – C1 (adequado); - legível – C1 (adequado); - caixa alta e baixa – C1 (adequado); - há espaçamento de caracteres – C2 (adequado) - espaçamento entrelinhas está disposto de forma homogênea. Sugere-se que sejam separados os blocos de informação distintos – C3 (inadequado); - contraste de letra em relação ao fundo compromete a legibilidade – C4 (inadequado).

The screenshot shows a software window titled "Cadastro e Distribuição de Processos" with tabs for "Processo", "Dados", "Parte", "Advogado", "Objeto", and "Finaliza". The "Dados" tab is active. The form contains several input fields and buttons. Annotations are as follows:

- C2** (blue circle) points to the "Tipo:" dropdown menu.
- C3** (orange circle) points to the "Responsável:" text input field.
- C1** (blue circle) points to the "Carga Endereço" button.
- C4** (orange circle) points to the "Cidade:" text input field.

Other visible fields include "Parte:", "Pagamento:", "Admissão:", "Demissão:", "Remuneração:", "Horário", "Endereço:", "Estado Civil:", "Bairro:", "CEP:", "UF:", and "Vincula Parte" button.

Figura 52: Demonstrativo gráfico da análise do critério C

Código da análise	Critério analisado	Resultado da análise
D	Composição (arranjo)	<ul style="list-style-type: none"> - sem simetria (peso visual da tela se concentra totalmente à esquerda) em relação à cor, elementos gráficos e alinhamento – D1 (inadequado); - excessos de espaços em branco (vazios) à direita e na parte inferior da tela – D2 e D3 (inadequado); - por tratar-se de uma tela de cadastro de uma parte do processo, o centro visual perceptivo deveria estar focado neste contexto. A informação que se encontra no centro visual perceptivo é “profissão” – D4 (inadequado); - não há margem de respiro na lateral, nem na parte superior da tela – D5 (inadequado); - a estrutura da composição é retangular, o que transmite a sensação de estabilidade e confiança, sendo estes aspectos adequados ao conceito do aplicativo em questão – D6 (adequado); - a leitura visual da composição se inicia no lado superior esquerdo, porém não se concentra em ponto algum, a leitura se dispersa pela tela, não há assinatura ou elemento de identificação (marca) que interrompa a leitura ou crie paradas visuais – D7 (inadequado); - o todo se compõe de uma estrutura aberta, com exceções das opções de menu e título da tela conferindo destaque aos mesmos – (adequado).

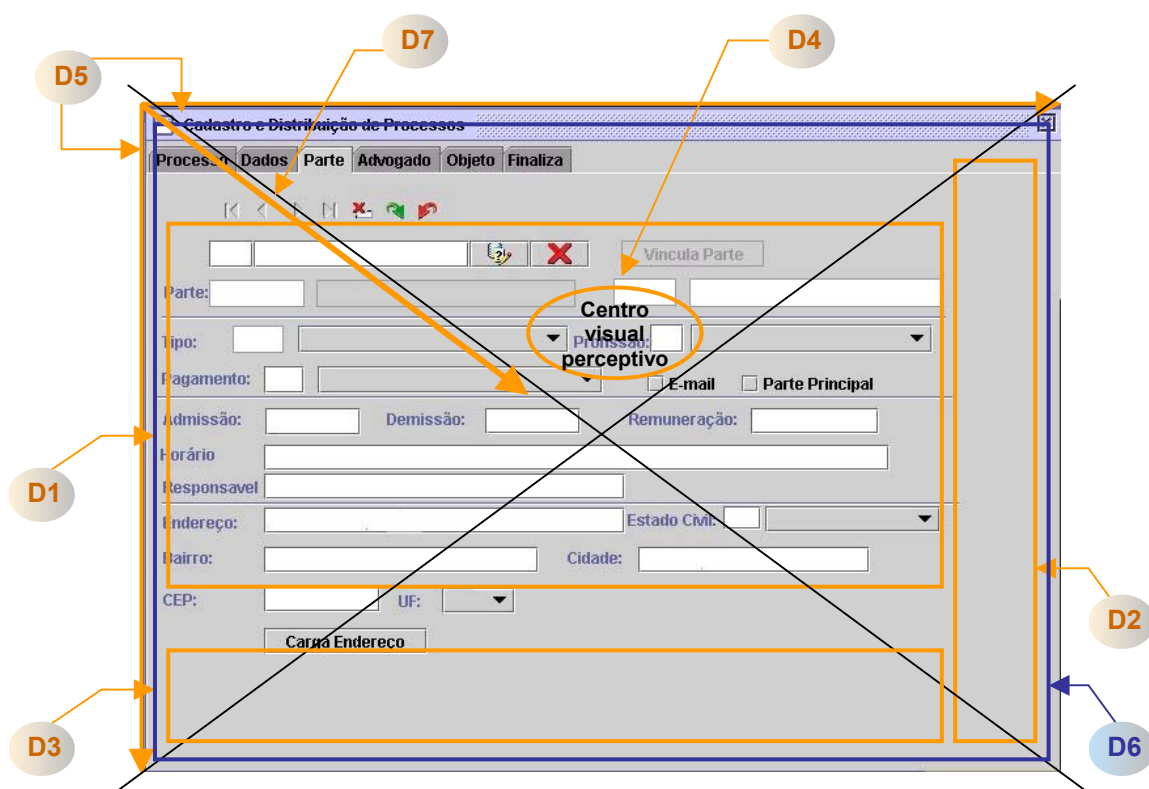


Figura 53: Demonstrativo gráfico da análise do critério D

Quadro 17: Demonstrativo do resultado da análise do critério E

	Código da análise	Critério analisado	Resultado da análise
	E	Volume	- é dado na barra de menu – E1 (adequado), porém não há volume no restante da tela.

The image shows a software window titled "Cadastro e Distribuição de Processos". At the top, there is a tabbed menu with "Processo", "Dados", "Parte", "Advogado", "Objeto", and "Finaliza". A blue circle containing the text "E1" has an arrow pointing to the "Processo" tab. Below the tabs, there is a toolbar with several icons. The main area of the window contains numerous form fields for data entry, including text boxes and dropdown menus. Fields include "Parte:", "Tipo:", "Profissão:", "Pagamento:", "Admissão:", "Demissão:", "Remuneração:", "Horário", "Responsável", "Endereço:", "Estado Civil:", "Bairro:", "Cidade:", "CEP:", and "UF:". There are also checkboxes for "E-mail" and "Parte Principal", and buttons for "Vincula Parte" and "Carga Endereço".

Figura 54: Demonstrativo gráfico da análise do critério E

	Código da análise	Critério analisado	Resultado da análise
	F	Proximidade de informações relacionais	<ul style="list-style-type: none"> - grupos visuais são separados apenas por uma linha discreta, o que gera pouca percepção entre a diferença de seus dados. Desta forma as informações relacionadas compõem apenas um grupo visual – F1 (inadequado); - o título da tela está em negrito, porém discreto – F2 (inadequado); - os espaços vazios (descritos no elemento composição – D2 e D3) deveriam estar entre os grupos de informações para o descanso dos olhos e não na parte inferior e lateral da tela, transmitindo sensação de desequilíbrio – (inadequado); - o número de paradas são em 5 (o número ideal é até 5) – F3 (adequado); - não há recursos gráficos que criem unidades visuais. Os recursos existem em forma de contraste no título, barra de menu, setas e nos campos de seleção “e-mail”, “parte principal”, e “carga endereço” – (inadequado).

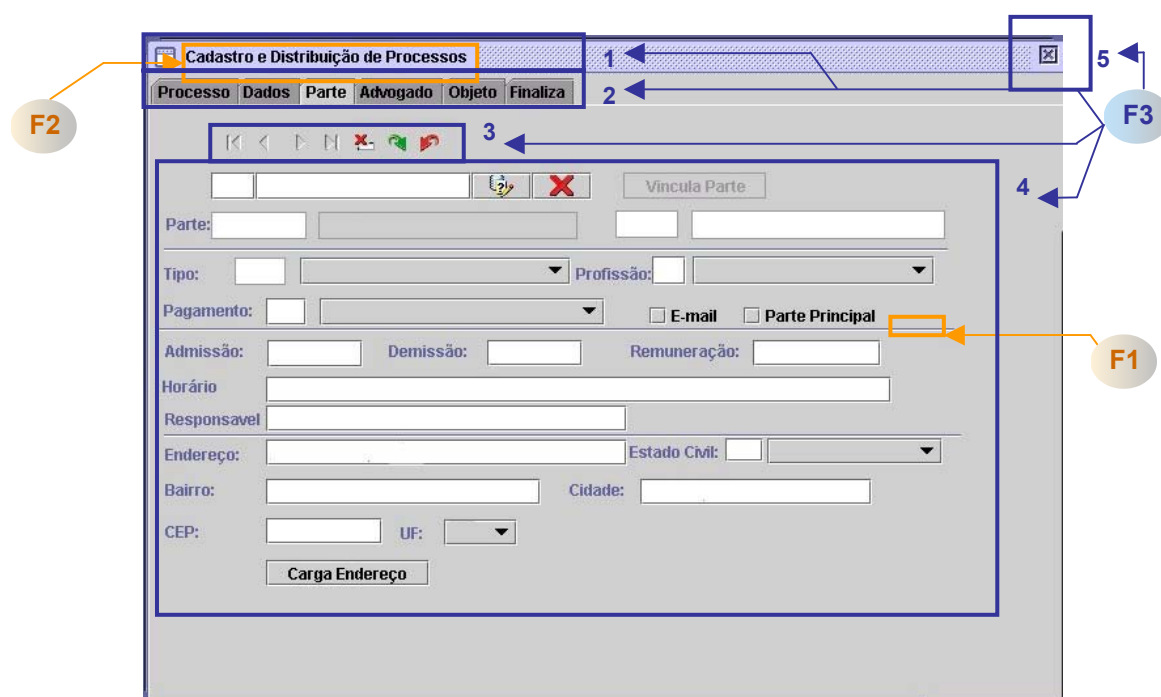


Figura 55: Demonstrativo gráfico da análise do critério F

	Código da análise	Critério analisado	Resultado da análise
	G	Alinhamento	- os itens não estão alinhados, com exceção dos dois últimos blocos de informação, o alinhamento desta forma não faz conexão entre os grupos de informação transmite aparência de falta de estética. Sugere-se que haja dois eixos de alinhamento – G1 e G2 (inadequado).

The image shows a screenshot of a software application window titled "Cadastro e Distribuição de Processos". The window has a menu bar with "Processo", "Dados", "Parte", "Advogado", "Objeto", and "Finaliza". Below the menu bar is a toolbar with several icons. The main area contains a form with various input fields and buttons. Two vertical dashed orange lines are drawn across the form, labeled G1 and G2, indicating alignment axes. G1 is positioned to the left of the "Endereço" field, and G2 is positioned to the right of the "Endereço" field. The form includes fields for "Parte", "Tipo", "Pagamento", "Admissão", "Demissão", "Remuneração", "Horário", "Responsável", "Endereço", "Bairro", "Cidade", "CEP", and "UF". There are also buttons for "Vincula Parte" and "Carga Endereço".

Figura 56: Demonstrativo gráfico da análise do critério G

	Código da análise	Critério analisado	Resultado da análise
	H	Contraste	<ul style="list-style-type: none"> - o contraste existe no título, na barra de menu e informações que se encontram em cores e em preto – H1 (adequado); - nos campos de entrada de dados existe contraste – H2 (adequado); - os contrastes deveriam ser mais fortes, principalmente ao que se refere aos tons das informações em relação ao fundo – H3 (inadequado); - os fios que separam os blocos de informação são muito discretos, deveriam ser mais realçados – H4 (inadequado).

The image shows a screenshot of a web application interface titled "Cadastro e Distribuição de Processos". The interface has a top navigation bar with tabs: "Processo", "Dados", "Parte", "Advogado", "Objeto", and "Finaliza". Below the tabs are several input fields and buttons. Annotations are placed around the interface:

- H1** (blue circle) points to the top navigation bar.
- H2** (blue circle) points to the "Remuneração:" input field.
- H3** (orange circle) points to the "Admissão:" input field.
- H4** (orange circle) points to the "Endereço:" input field.

The form includes fields for "Parte:", "Tipo:", "Profissão:", "Pagamento:", "E-mail", "Parte Principal", "Horário", "Responsável", "Endereço:", "Estado Civil:", "Bairro:", "Cidade:", "CEP:", and "UF:". There are also buttons for "Vincula Parte" and "Carga Endereço".

Figura 57: Demonstrativo gráfico da análise do critério H

	Código da análise	Critério analisado	Resultado da análise
	I	Repetição	<ul style="list-style-type: none"> - não há equidade que associe o aplicativo ao TRT – (inadequado); - não há elemento visual que confira harmonia a tela e gere interesse visual. A repetição de elementos visuais é um recurso rico para documentos de muitas telas – (inadequado); - há repetição nos fios, nas fontes e nos ícones nas telas do aplicativo – I1 (adequado).

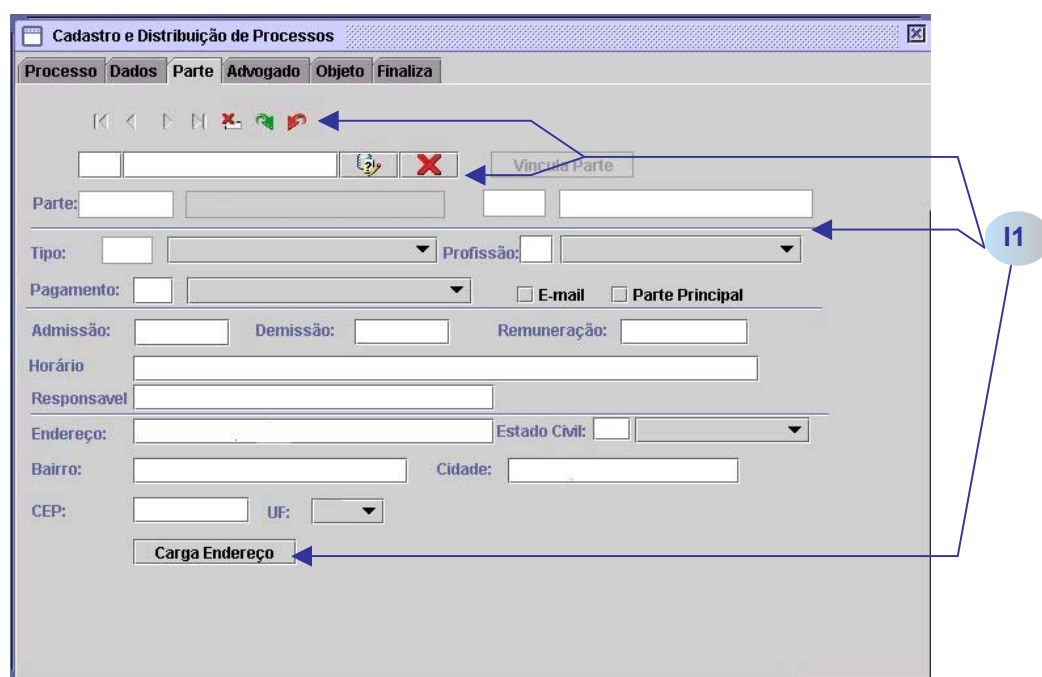


Figura 58: Demonstrativo gráfico da análise do critério I

Após realizar a análise gráfica das interfaces do SIP, pode-se concluir que as interfaces possuem alguns pontos a serem verificados segundo os critérios analisados. Através desta análise é possível verificar que problemas encontrados no Teste de Usabilidade estão relacionados com o design das interfaces, por exemplo, a insatisfação dos usuários em relação aos contrastes de cor. Também vale ressaltar alguns aspectos interessantes, em que o critério intitulado repetição destaca como resultado a repetição de ícones, visto que este é um ponto positivo. Porém na questão 23 do questionário aplicado é possível verificar um problema quanto à repetição de disponibilização destes ícones de uma tela para outra, visto que os mesmos estão despadronizados quanto à sua localização.

CONCLUSÃO

A interface é o elo de comunicação entre o computador e o usuário. É através dela que o usuário fornece e recebe informações. Quando esta troca se dá de maneira fácil, ou seja, o usuário consegue interagir facilmente, a interface é considerada amigável, do contrário existem problemas que devem ser analisados e corrigidos.

As interfaces vêm evoluindo ao passar dos anos, sempre tendo como foco principal o usuário desta interface. Portanto, faz-se necessário conhecer este usuário, saber quem ele é, saber como o mesmo interpreta as informações, qual a sua experiência em relação à utilização de computadores e ao domínio da tarefa, ou seja, definir o perfil do usuário.

Paralelamente ao perfil do usuário, outros aspectos podem ser levados em consideração no design da interface, tais como os critérios ergonômicos, os elementos visuais: cor, linha, tipografia, composição (superfície, forma, centro visual perceptivo) e volume, como também os princípios básicos de planejamento visual: proximidade de informações relacionadas, alinhamento, contraste e repetição. Pode-se também utilizar as metáforas e as contribuições da semiótica.

Este trabalho procurou apresentar os conceitos envolvidos com a interface homem-computador, aprofundando-se no estudo da avaliação da mesma. Para tanto, foram citados e discutidos vários tipos de avaliação. Avaliações que necessitam do usuário real ou representativo para serem executadas, e as que são feitas sem a presença dos usuários.

Para uma melhor compreensão do assunto discutido neste trabalho foi feito um estudo de caso. Como objeto de estudo, foi utilizado o aplicativo intitulado Sistema de Informação Processual (SIP).

A avaliação consistiu de um teste de usabilidade, no qual foi introduzido mais um instrumento chamado de Análise Gráfica do Design, cujo objetivo é analisar a interface sob ótica parcial do design. Os aspectos visuais analisados foram: elementos visuais gráficos e princípios visuais gráficos. Os elementos visuais são formados pelos critérios de análise da cor, linha, fonte tipográfica, composição (arranjo) e volume. Proximidade de informações relacionadas, alinhamento/proximidade, contraste e repetição são os critérios abordados pelos princípios visuais.

A Análise Gráfica do Design do SIP mostrou-se muito eficiente, ratificando alguns dos pontos levantados pelos usuários no questionário e nas observações feitas em voz alta durante o teste de usabilidade do sistema. Verificou-se também que a Análise é um rico instrumento para se obter informações sobre os problemas da interface, pois no estudo em questão, problemas gráficos foram detectados, sendo que estes não haviam sido detectados pelos usuários durante o uso do aplicativo. Considerando os resultados desta Análise conclui-se que o tempo dispensado em torno da mesma é relativamente pequeno.

Ainda em relação ao teste de usabilidade, vale ressaltar alguns pontos em relação à elaboração do plano de teste. A confecção das tarefas que os usuários devem fazer com finalidade aumentar a interação do usuário participante contextualizando-o dentro do aplicativo. A confecção deve se dar de maneira criteriosa e cuidadosa, para que não torne a atividade do usuário enfadonha ou cansativa, ou mesmo faça com que ele fique furioso, caso as tarefas estejam incorretas. Da mesma forma, o questionário a ser respondido pelos usuários após a aplicação do teste também deve ser confeccionado de maneira criteriosa, para não termos perguntas ambíguas ou vagas. O último ponto a ser destacado refere-se ao critério utilizado para determinar o sucesso ou o não sucesso da interface em avaliação. A dificuldade em se determinar os critérios e o grau de severidade dos mesmos se dá em razão do seu caráter subjetivo. Como a determinação do grau de severidade para os critérios implica no nível de qualidade que os avaliadores desejam que sua interface tenha, quanto maior o grau maior será o nível de qualidade desejado. Portanto, os critérios e o grau de severidade devem ser definidos e estabelecidos sob uma análise cuidadosa.

Quanto à filmagem da avaliação, destaca-se a sua importância pela possibilidade de se analisar posteriormente e com mais detalhes o ocorrido durante o processo. Este instrumento é de grande valia para a análise dos resultados, contribuindo em muito para o processo de avaliação.

Os resultados da avaliação foram enviados à equipe responsável pelo desenvolvimento do SIP para análise. Constatou-se que o aplicativo possui uma interface com algumas variações de padronização e uma série de problemas a serem corrigidos, por exemplo:

- A barra de navegação não possui uma mesma posição na tela, dificultado o aprendizado e memorização por parte do usuário;

- Dificuldade na compreensão na seleção de chave para consulta;
- Cor de fundo de tela e cor do texto trazendo confusão na leitura;
- O não uso de máscaras para entrada de dados pré-determinados como hora e data, por exemplo;
- Dificuldade de se identificar campos obrigatórios de campos não obrigatórios;

A avaliação também serviu para ratificar a importância de um trabalho de avaliação da interface durante o desenvolvimento do produto, bem como a elaboração de um projeto que conheça o perfil de quem irá utilizar-se do sistema, ou seja, o usuário. Caso este projeto não seja feito, e quanto mais tarde esta avaliação for feita, pode-se afirmar que mais retrabalho a equipe de desenvolvimento terá, conseqüentemente aumentando o custo e tempo de desenvolvimento.

Outro ponto importante, refere-se a equipe multidisciplinar. Uma equipe multidisciplinar, formada por profissionais de design, programação, ergonomistas, entre outros, certamente contribui e facilita o desenvolvimento de uma interface que atenda às necessidades dos usuários para os quais foi concebida. Apesar do processo de desenvolvimento do SIP ter contado com uma equipe multidisciplinar, muito dos problemas detectados se devem a limitações das ferramentas utilizadas neste desenvolvimento. Na avaliação do SIP, a equipe avaliadora contou com profissionais de computação e de design.

Em relação à participação dos usuários, perceberam-se um grande esforço e interesse para contribuir para o sucesso da avaliação. Os mesmos apontaram problemas e, quando possível, também deram opiniões para resolvê-los. Neste ponto entra o avaliador/experimentador que além de ajudar na identificação de problemas e soluções, também deve instigar o usuário a participar efetivamente da avaliação.

Como trabalho futuro, pretende-se formalizar a metodologia para Avaliação Gráfica do Design, através de diretrizes e recomendações que devem ser seguidas para a obtenção de resultados efetivos e relevantes. Além da formalização, pretende-se aplicá-lo em outros tipos de aplicativos, visando torná-la abrangente para ser usado por qualquer tipo de aplicativo.

Outro trabalho futuro ainda está relacionado à interface do SIP. Pretende-se criar um projeto de redesign da interface a ser seguido pela equipe de desenvolvimento, a partir das observações feitas neste trabalho. Apesar do produto

já estar em fase de desenvolvimento e o projeto de interface ainda não existir, considera-se importante o seu desenvolvimento, para que o produto seja desenvolvido a partir de um projeto construído em conjunto com o usuário, sendo que este o avaliou e validou.

Referências Bibliográficas

ANDERSEN, P. **A semiotic approach to construction and assessment of computer systems**. In: Information systems research: contemporary approaches & emergent traditions, ed. H.-E. Nissen, H. K. Klein, R. Hirschheim. Amsterdam: North Holland, 1991.

ANDERSEN, P. **A theory of computer semiotics**. Cambridge University Press, 1997.

ARNHEIN, R. **Arte e Percepção visual: uma psicologia da visão criadora**. São Paulo: Pioneira, 1997. 11ª edição.

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

BASTIEN, C.; SCAPIN, D. **Ergonomic criteria for evaluating the ergonomic quality of interactive system**. Behaviour and Information Technology 16 (4/5): 220-231, 1997.

BARANAUSKAS, M. C. C.; ROCHA, H. V. **Design e Avaliação de Interface Homem-Computador**. São Paulo: UME-USP, 2000.

CASTILHO, J. C.; HARTSON, H. R.; HIX, D. **The User-Reported Critical Incident Method at a Glance**. Disponível em: http://hci.ise.vt.edu/~josec/remote_eval/bibliografy.html. Acesso em: 10 mar. 1998.

CARROLL, J. M.; THOMAS, J. C. **Fun**. ACM SIGCHI Bulletin 19,3 (January), 21-24, 1988.

CYBIS, W. A. **A identificação dos objetos das interfaces homem-computador e de seus atributos ergonômicos**. 1994. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, UFSC, Florianópolis.

CYBIS, W. A. **Abordagem Ergonômica para IHC**, Apostila LablUtil, Universidade Federal de Santa Catarina, 1997.

CHIN, P. J.; DIEHL, A.; NORMAN, K. **Development of a tool measuring user satisfaction of the human-computer interface**. Disponível: <http://lap.umd.edu/lapfolder/papers/cdn.html>. Acesso em: 12 jun. 1998.

COUTO, H. A. **Ergonomia aplicada ao trabalho: manual técnico da máquina humana**. Belo Horizonte: ERGO Editora, 1995.

COOPER, A. **About Face: the essentials of user interface design**. Foster City. CA: IDG Books WorldWide, INC, 1995.

DEHNING, W.; ESSIG, H.; MAASS, S. **The adaptation of visual man-machine Interfaces to user requirements in dialogs**. New York: Springer-Verlag, 1981. 142 p. (Lecture Notes in Computer Science, 110).

DONDIS, D. A. **La Sintaxes de La Imagem**. Barcelona: Gustavo Gili, 1997.

ERGAN, D. E. Individual differences in human-computer interaction. Em M. Helander (ed.). **Handbook of Human-Computer Interaction**. Amsterdam: Elsevier Science Publishers, 1998.

FARINA, M. **Psicodinâmica das cores em comunicação**. São Paulo, Edgard Blusher, 1986.

FISCHER, G. **Communication requirements for cooperative problem solving systems**. Information Systems, New York, v.15, n.1, p.21-36, Jan. 1990.

GOULD, J. D.; e Lewis, C. **Designing for usability: Key principles and what designers think**. Communications of the ACM 28, 3:300-311, 1985.

GOULD, J. D.; e Lewis, C. **Making usable, useful, productivity-enhancing computer applications**. Communications of the ACM 34, 1:74-85, 1991.

HARTSON, H.R. **Human-Computer Interaction: Interdisciplinary roots and trends**. In The Journal of System and Software, 1998.

HECKEL, P. **Software amigável: técnicas de projeto de software para uma melhor interface com o usuário**. São Paulo: Ed. Campos, 1991.

HIX, D.; HARTSON, H. R. **Developing User Interfaces: Ensuring Usability Through Product and Process**. New York: John Wiley and Sons, 1993.

IIDA, I. **Ergonomia: Projeto e Produção**. São Paulo: Edgard Blücher, 1990.

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. **Software product evaluation: Quality characteristics and guidelines for their use**. ISO/IEC – Primeira edição 1991. 13 p.

JACKSON, R.; MACDONALD, L.; FREEMAN, K. **Computer Generated Color: A Practical Guide to Presentation and Display**. New York: John Wiley & Sons, 1994.

JEFFRIES, R.; MILLER, J. R.; WHARTON, C.; UYEDA, K. M. **User interface evaluation in the real world: A comparison of four techniques**. Proceedings of CHI91, 119-124. New York, NY: 1991.

JOLY, M. **Introdução à Análise da Imagem**. Campinas, SP: Papirus Editora, 1986.

KARAT, C. **A Comparison of user Interface Evaluation Methods**. Em J. Nielsen (ed.) Usability Inspection Methods. New York: John Wiley, 1994.

KEISTER, R. S. **Data Entry Performance of Color versus Monochromatic Displays** - Proceedings of the Human Factors Society – 1981.

KIERAS, D. E.; POLSON, P. G. **An approach to the formal analysis of user complexity**. International Journal for Man-Machine Studies, 1985.

KLATSKY, R. **Human memory**: San Francisco: Freeman, 1980.

LIANG, T. **User interface design for decision support systems: a self - adaptive approach**. Information & Management, New York, 1987. p.181-193, Apr. 1987.

LOKUGE, I.; GILBERT, S. A.; RICHARDS, W. **Structuring Information with Mental Models: A Tour of Boston**. Disponível em: http://www.acm.org/sigchi/chi96/proceedings/papers/Lokuge/sag_txt.html. Acesso em: 12 jan 1999.

MADDIX, F. **Human-computer interaction** : theory and practice. England : Ellis Horwood Limited, 1990.

MARTINS, R. F. F. **A Programação visual de vitrines em lojas de varejo**. 2000. Dissertação (Mestrado em Administração de Empresas) – Programa de Pós-Graduação em Administração de Empresas, UNOPAR, Londrina.

MARCUS, A. **Color: A Tool for Computer graphics Communication** - Color in Computer Graphics nº. 24- SIGGRAPH – 1987.

MARCUS, A. **Graphic design for eletronic documents and user interfaces**. New York: ACM Press and Addison-Wesley Publishing Company, 1992.

MONK, A. F. **How and When to collect behavioural data**. In Monk, 1984.

MUNARI, B. **Fantasia: invenção, criatividade e imaginação na comunicação visual**. 2.ed. Lisboa: Coleção Dimensões, 1987.

MURCH, G. A. **Human Visual Accomodation and Convergence to Multuchromatic Information Displays**. Proceedings of NATO Workshop, 1984.

NADIN, M. **Interface Design**. Semiótica, v.69, n.3/4, p.269-302, 1988.

NETO, M. C. **Contato imediato com produção gráfica**. São Paulo: Global, 1987. p. 41-53.

NIELSEN, J. **Usability engineering at a discount**. Em G. Salvendy et al. (eds.). Designing and Using Humam-Computer Interfaces and Knowledge Based Systems. Amsterdam: Elsevier Science Publishers, 1989.

NIELSEN, J. **Paper versus computer implementations as mockup scenarios for heuristic evaluation**. Proc. IFIP INTERACT' 90 Third Intl. Conf. Humam-Computer Interaction (Cambridge, U. K., 27-31 August), 315-320, 1990.

NIELSEN, J. **Finding usability problems through heuristic evaluation** Proceedings ACM CHI'92 Conference (Monterey, CA, May 3-7): 373-380, 1992.

NIELSEN, J. **Usability Engineering**. Academic Press, Cambridge, MA, 1993.

NIELSEN, J. **Heuristic Evaluation**. Em J. Nielsen (ed.) Usability Inspection Methods, John Wiley, New York, 1994.

NIELSEN, J. **Technology Tranfer of Heuristic Evaluation and Usability Inspection**. Disponível em: http://www.useit.com/papers/learning_inspection.html. Acesso em: 01 set. 1997.

NORMAN, D.A. **Some Observations on Mental Models**. Em Mental Models, D. Gentner e A.L. Stevens (eds), Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum, 1983.

OSTROWER, F. P. **Universos da arte**. Rio de Janeiro: Editora Campus, 1983.

PEDROSA, I. **Da cor à cor inexistente**. Rio de Janeiro: Léo Cristiano Editorial Ltda / EDUFF, 2002. p. 17-22.

PEIXE, João Roberto. **Direitos autorais e regulamentação da profissão de designer**. *Boletim ADG*, vol 15. – São Paulo: Melhoramentos, 1998.

PEIRCE, C.S. **Collected Papers of Charles Sanders Peirce**. Vols. 1-6. C. Harshorne e P. Weiss (eds). Cambridge: Harvard University Press, 1974.

PETRY, R. **Um estudo sobre projeto de interface homem/máquina**. Porto Alegre: CPGCC da UFRGS, 1993. Trabalho Individual.

PRESSMAN, R. S. **Engenharia de Software**. São Paulo: Makron Books, 1995 (trad. 3ª ed. americana).

PREECE, J. **Human-Computer Interaction**. New York: Addison-Wesley Publishing Company, 1994.

PREECE, J. et al. **Human-Computer interaction**. Reading, Mass: Addison-Wesley, 1994.

ROSA, V. S. **Letras e cartazes**. Porto Alegre: Mercado Aberto, 1991. p. 14-15.

SHNEIDERMAN, B. **Designing the user interface: strategies for effective human-computer interaction**. Los Angeles: Addison Wesley, 1987.

SILVA, S. S. **Diagramação: o planejamento visual gráfico na comunicação impressa**. São Paulo: Summus, 1985. p. 71-75.

SIMÕES, E. A. Q.; TIEDEMANN, K. B. **Psicologia da percepção**. São Paulo: EPU, 1985. p. 60-110.

SOUZA, C.S.; PRATES, R.O.; BARBOSA, S.D.J. **A method for evaluating software communicability**. Em Lucena, C.J.P. (ed.) Monografias em Ciência da Computação. Departamento de Informática. PUC-RioInf MCC 11/99. Rio de Janeiro, 1999.

STAGGERS, N.; NORCIO, A.F. **Mental Models: Concepts for Human-Computer Interaction Research**. International Journal of Man-Machine Studies, 38,587-605, 1993.

TAYLOR, R. M. **Color Coding in Information Displays: Heuristics, Experience and Evidence for Cartography**. Proceedings of NATO Workshop, 1984.

TOOLBOX HOME. Disponível em: <http://www.best.com/~jthon/usability> Acesso em: 15 jul. 2002.

TREU, S. **Adaptive staging and advancement of user-computer interaction skills in office environments**. SIGOA Bulletin, New York, v.6, n.1/2, p.27-32, summer-fall 1985.

UGAYA, E. **Como montar ou renovar sua loja**. São Paulo: Makron Books, 1993.

WICK, R. **Pedagogia da bauhaus**. São Paulo, SP: Martins Fontes, 1982. p. 285-296.

WILLIAMS, Robin. **Design para quem não é designer**. São Paulo: Callis, 1994.

WINCKLER, M. A. A. **Proposta de uma Metodologia para Avaliação de Interfaces WWW**. 1999. Dissertação (Mestrado em Ciência da Computação) – Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação, UFRGS, Porto Alegre.

WISNER, A. **Por dentro do trabalho: ergonomia: método & técnica**. São Paulo: FTD: Oboré, 1987.

WOZNY, L. A. **The application of metaphor, analogy, and conceptual models in computer systems**. Interacting with Computers 1, 3, 273-283, 1989.

WRIGHT, P. C.; MONK, A. F. **The use of think-aloud evaluation methods in design**. ACM SIGCHI Bulletin 23, 1:55-71, 1991.

APÊNDICE A – Tarefas solicitadas aos usuários

CENÁRIO 1 – Módulo Distribuição

Você é a pessoa responsável no TRT por realizar o cadastro e vincular as diversas partes envolvidas em processos, também por cadastrar processos, por cadastrar e vincular advogados aos processos e a distribuir e redistribuir processos através de sorteio. Então você deve:

- **Cadastrar um advogado responsável pela defesa:**

- ⇒ utilizar os dados:

Número da OAB: 299

UF OAB: SC

Nome do advogado: Rodolfo Barros

Endereço: Rua do Advogado, 99

Bairro: Centro

CEP: 88000

UF: SC

Fone: 3315599

Cidade: Florianópolis

- **Cadastrar uma parte (reclamante) do processo:**

- ⇒ utilizar os dados:

Nome da Parte: Marcelo Feliz

Endereço: Rua Romualdo, 255

Bairro: Trindade

Cidade: Florianópolis

CEP: 88000

UF: SC

Telefone: 3317799

E-mail: marcelo@netsinai.com

Tipo de Pessoa: Física

Nacionalidade: brasileiro

Estado Civil: casado

Sexo: masculino

Tipo de documento: CPF

Número: 122320998-90

Órgão Emissor: PR

- **Distribuir o processo:**

- **Na guia de processo:**

- ⇒ utilizar os dados:

- Espécie:

- Procedimento:

- Tipo de distribuição: normal

- ⇒ 2º: Selecionar a 5ª vara;

- ⇒ 3º: Distribuir o processo;

- IMPORTANTE:** Anotar o número do processo gerado e para qual vara o mesmo foi enviado.

Nº do Processo:

- **Na guia de dados:**

⇒ utilizar os dados:

Local: 5ª vara

Setor: distribuição

Procedimento: sumaríssimo

Atividade: Educação

Cidade: Florianópolis

Quantidade de Documentos: cinco

Total da ação: vinte e cinco mil reais

Valor deferido: vinte e cinco mil reais

- **Na guia de partes: (utilizar a parte cadastrada acima – reclamante)**

⇒ utilizar os dados:

Parte: Marcelo Feliz

Profissão: Professor

Pagamento:

⇒ indique que a parte possui e-mail;

⇒ indique que a parte é principal;

Admissão: dia dois de janeiro de dois mil

Demissão: dia cinco de fevereiro de dois mil e dois

Remuneração: dois mil e quinhentos reais

Horário: oito horas

- **Na guia de advogados: (utilizar o advogado cadastrado acima)**

⇒ utilizar o dado:

Advogado: Rodolfo Barros

- **Na guia de objeto:**

⇒ vincular os objetos 9 e 40;

Lembrete: 1º selecionar a parte, 2º selecionar o objeto, 3º calcular o objeto e 4º vincular o objeto.

- **Gerar um termo de reclamação:**

⇒ com o número do processo gerado anteriormente.

- **Cadastrar um protocolo:**

⇒ utilizar os dados:

Tipo de documento: ofício

Procedência: advogado

Processo vinculado: número do processo gerado anteriormente

Destino: 5ª vara

⇒ carregar o dados do processo.

IMPORTANTE: Anotar o número do protocolo gerado.

Nº do Protocolo:

- **Redistribuir o processo:**

- ⇒ utilizar os dados:

Processo: número do processo gerado anteriormente

Espécie:

Data da distribuição:

Procedimento:

- **Vincular outro advogado ao processo:**

- ⇒ utilizar o dado:

Novo Advogado: Ademir de Souza

- ⇒ vincular o novo advogado;

- ⇒ carregar o endereço do novo advogado.

- **Vincular outros objetos ao processo:**

- ⇒ vincular os objetos 9 e 40;

Lembrete: 1º selecionar a parte, 2º selecionar o objeto, 3º calcular o objeto e 4º vincular o objeto.

- **Vincular outra parte (reclamado) do processo:**

- ⇒ utilizar os dados:

Parte: Antônio Mendes

Tipo: física

- ⇒ carregar o endereço da parte.

CENÁRIO 2 – Módulo Consulta

Sua função no TRT é de consultar processos, advogados, partes, pautas de audiência, bens penhorados a partes e também por realizar a localização física de processos e protocolos. Então você deve fazer o seguinte:

- **Consultar o advogado:**

⇒ pela opção de consulta de “Nome”;

⇒ utilizar o dado:

Nome: Rodolfo Barros

- **Consultar os bens penhorados da parte:**

⇒ utilizar o dado:

Parte: Antônio Mendes

- **Consultar a localização física do processo:**

⇒ utilizar o dado:

Processo: inserir o número do processo gerado anteriormente.

- **Consultar a parte:**

⇒ pela opção de consulta de “Nome com Fonética”;

⇒ utilizar o dado:

Nome da Parte: Marcelo Feliz

- **Consultar a pauta de audiências marcadas do processo:**

⇒ utilizar o dado:

Processo: inserir o número do processo gerado anteriormente

- **Consultar as movimentações feitas com o protocolo:**

⇒ utilizar o dado:

Protocolo: inserir o número do processo gerado anteriormente

- **Consultar os dados referentes ao processo:**

⇒ pela opção de consulta de “Processo”:

⇒ utilizar o dado:

Processo: número do processo gerado anteriormente

⇒ visualizar dados do processo.

CENÁRIO 3 – Módulo Movimentação

Você é funcionário do TRT e sua responsabilidade dentro do Tribunal é de realizar movimentação unitária e de vários processos simultaneamente, baixar/reactivar processos, indicar a localização física do processo e controlar a pauta de audiência. Assim, você deve:

- **Autuar o processo:**

⇒ utilizar o dado:

Processo: número do processo em anexo

- **Baixar o processo:**

⇒ utilizar o dado:

Processo: número do processo em anexo

- **Desarquivar o processo:**

⇒ utilizar o dado:

Processo: número do processo em anexo

- **Realizar a movimentação do processo:**

⇒ utilizar o dado:

Processo: número do processo em anexo

- **Realizar a movimentação em bloco do processo:**

⇒ utilizar o dado:

Processo: número do processo em anexo

- **Criar um lembrete:**

⇒ utilizar o dado:

Processo: número do processo em anexo

CENÁRIO 4 – Módulo Carga

É de sua responsabilidade dentro do TRT o controle da remessa, recebimento e consulta dos processos e mandados. Desta maneira, você deve fazer o seguinte:

- **Dar carga no processo:**

⇒ utilizar o dado:

Processo: inserir o número do processo em anexo

Destino: Advogado

Prazo: 15

⇒ Visualizar advogados, e selecionar o advogado Marco Antônio Oliveira

- **Consultar os processos que se encontram em carga:**

⇒ Pela opção de consulta de “Destino”:

⇒ utilizar o dado:

Destino: Advogado

- **Receber o processo:**

⇒ Selecionar o processo ao qual foi dado carga anteriormente

- **Dar carga no protocolo:**

⇒ utilizar o dado:

Protocolo: inserir o número do protocolo em anexo

Destino: 5ª vara

- **Consultar os protocolos que se encontram em carga:**

⇒ pela opção de consulta de “Destino”:

⇒ utilizar o dado:

Origem: Distribuição

- **Receber o processo:**

⇒ Selecionar o protocolo ao qual foi dado carga anteriormente

CENÁRIO 5 – Módulo Mandado

Suas tarefas dentro do TRT são: realizar a emissão e controle de qualquer mandado/notificação utilizado no dia-a-dia do Cartório ou Vara, ainda é de sua responsabilidade a utilização da central de mandados, o controle da distribuição de mandado/notificação por oficial de justiça, o controle de diligências, a emissão de relatórios diversos, e a vinculação e controle de penhoras. Então você deve:

- **Cadastrar um bem para a parte:**

- ⇒ utilizar os dados:

Grupo do bem: imóvel

Tipo do bem: apartamento

Valor do bem: cinquenta mil reais

Descrição do Bem: apartamento com três quartos

Parte: Luiz Fonseca

- ⇒ a parte deve ser classificada como proprietário.

Endereço do Bem: Rua Romualdo, 99

Bairro: Trindade

Cidade: Florianópolis

Cep: 88000

- **Gerar (emissão) um mandado a ser vinculado no processo:**

- ⇒ utilizar os dados:

Processo: número do processo em anexo

Juiz responsável pela emissão do mandado: Fábio Pereira

Perito: André Moreira

Tipo:

Parte: Luiz Fonseca

Oficial de Justiça: Luciano Martins

- ⇒ o mandado deve constar como “Cumprido”;

- **Gerar (emissão) uma notificação ao processo:**

- ⇒ utilizar os dados:

Processo: número do processo em anexo

Parte:

Zona de Distribuição: 4ª vara

⇒ enviar a notificação através de “AR” com o número 99;

- **Emitir a diligência de um mandado do processo:**

⇒ utilizar os dados:

Processo: número do processo em anexo

Tipo de diligência:

⇒ a diligência deve constar como “Não Cumprida”;

⇒ justificar o não cumprimento da diligência assim: “Diligência não cumprida pelo fato da parte destinado não ter sido localizada”;

⇒ imprimir a diligência.

- **Emitir a diligência de uma notificação do processo:**

⇒ utilizar os dados:

Processo: número do processo em anexo

Tipo de diligência:

⇒ a diligência deve constar como “Cumprida”;

⇒ imprimir a diligência.

- **Escolher um oficial de justiça para o processo:**

⇒ utilizar os dados:

Processo: inserir o número do processo em anexo

1º Auxiliar: Bruno Moreira

- **Cadastrar perito:**

⇒ utilizar os dados:

Perito: André Moreira

Profissão: Empresário

Área Profissional: Computação

Cidade: Florianópolis

Endereço: Rua do Peixe Grande, 599

Fone: 3395599

Celular: 99954444

E-mail: Moreira@uol.com.br

Cep: 88000-000

RG: 7.235.789-9

CPF: 007346739-14

- **Dar carga no mandado:**

⇒ utilizar os dados:

Processo: inserir o número do processo em anexo

⇒ selecionar um mandado existente;

Local de Origem: 4ª vara

Local de Destino: 5ª vara

Data da Saída: dia atual

Hora da Saída: dia atual

Data do Recebimento: dia atual

Hora do Recebimento: dia atual

- **Penhorar um bem no processo:**

- ⇒ utilizar os dados:

Processo: inserir o número do processo em anexo

- ⇒ selecionar um mandado existente;

Valor da Penhora: cinquenta mil reais

Parte: Luiz Fonseca

Bem Penhorado: apartamento

Valor Penhorado: 50000

CENÁRIO 6 – Módulo Audiência

No TRT você é responsável por realizar os procedimentos para marcação de pauta de audiências e por gerar o “Termo de Audiência”. Desta maneira você deve:

- **Definir os parâmetros para marcação de Pauta de Audiência através do “Tipo de Audiência”:**

⇒ utilizar os dados:

Juiz: Fernando Silva

Dia da Semana: sexta-feira

Tipo de Audiência:

⇒ cadastrar o intervalo:

Hr. Início: nove horas e vinte minutos

Hr. Final: onze horas e vinte minutos

Tempo por Audiência: três horas

Dt. Início da Vigência: dia cinco de julho de dois mil e dois

⇒ pesquisar os intervalos criados.

- **Definir os parâmetros para marcação de Pauta de Audiência através do “Procedimento”:**

⇒ utilizar os dados:

Código da Vara: 5ª vara

Código do Juiz: Paulo Souza

Código do Procedimento:

Qtde. Mínima de dias: nove dias

Qtde.: Máxima de dias: dezenove dias

Dt. Inicial da Vigência: dia nove de julho de dois mil e dois

Descrição do Parâmetro: “Procedimento com vigência a partir de nove de julho de dois mil e dois”

- **Selecionar as audiências marcadas:**

⇒ utilizar os dados:

Audiências da data de:

⇒ Confeccionar o documento “Ata de Audiência”:

Data da Audiência: dia nove de junho de dois mil e dois

Hora da Audiência: ?

Processo: selecionar um processo respectivo à data da audiência

Tipo de Audiência:

Juiz:

Situação da Audiência: marcada

⇒ Passar para a pasta do Editor:

⇒ Selecionar o modelo de expediente 2;

- **Emitir pauta de audiência:**

⇒ utilizar o dado:

Dia: dia nove de junho de dois mil e dois

- **Consultar audiências marcadas:**

⇒ utilizar os dados:

De: dois de janeiro de dois mil e dois

Até: o dia atual

- **Agendar audiência:**

⇒ utilizar os dados:

Processo: inserir o número do processo em anexo

Dia: dia nove

Mês: de junho

Ano: de dois mil e dois

Tipo de Audiência:

Hora: nove horas

- **Cancelar audiência:**

⇒ Através da opção por “Processo”;

⇒ Selecionar o número do processo em anexo

- **Imprimir audiência:**

⇒ Selecionar uma pauta;

CENÁRIO 7 – Módulo Pagamento

Dentro do TRT suas responsabilidades são: definir o tipo de recolhimento por tipo de custas, definir as regras de cálculo para cada tipo de recolhimento, efetuar o cálculo das custas para processos de acordo com os recolhimentos e regras pré-definidas, realizar a atualização monetária dos valores históricos, calcular os honorários dos advogados, e ainda emitir a conta judicial, a conta de custas e guias de recolhimento. Assim, você deve fazer o seguinte:

- **Consultar parcelas do processo:**

⇒ utilizar o dado:

Processo: número do processo em anexo

- **Excluir pagamento da parte:**

⇒ utilizar o dado:

Processo: número do processo em anexo

- **Imprimir guia de depósito:**

⇒ utilizar o dado:

Processo: número do processo em anexo

⇒ Imprimir uma guia

- **Imprimir guia de retirada:**

⇒ utilizar o dado:

Processo: número do processo em anexo

⇒ Imprimir uma guia

- **Lançar parcelas referentes ao pagamento:**

⇒ utilizar os dados:

Processo: inserir o número do processo em anexo

Valor total Deferido do Processo: vinte e cinco mil reais

Nº de Parcelas: duas

Vencimento da 1ª: dia dois de julho de dois mil e um

Banco: Banco do Brasil

Agência: 3142-9

Conta: 5.748-7

- **Lançar número da guia de depósito para cada parcela:**

⇒ utilizar os dados:

Processo: inserir o número do processo em anexo

Nº da Guia de Depósito: 9999

Valor Pago:

- **Lançar número da guia de retirada para cada parcela:**

⇒ utilizar os dados:

Processo: inserir o número do processo em anexo

Nº da Guia de Retirada:

CENÁRIO 8 – Módulo Impressão

As tarefas referentes ao ser trabalho no TRT são: realizar a impressão de certidões, de dados processuais, de estatísticas por cartório, por comarca, por magistrado, por classe de processos, por tipo de movimentação, entre outras. Então você deve:

- **Imprimir certidão para a parte:**

- ⇒ Selecionar a opção de consulta por “Nome com Fonética”
- ⇒ Parte:

- **Imprimir certidão de distribuição do processo:**

- ⇒ utilizar o dado:
- Processo: inserir o número do processo em anexo

- **Gerar 1ª notificação ao reclamante:**

- ⇒ utilizar o dado:
- Processo: inserir o número do processo em anexo
- ⇒ Montar notificação

- **Imprimir modelo de expediente para o processo:**

- ⇒ utilizar o dado:
- Processo: inserir o número do processo em anexo
- ⇒ Imprimir o modelo de expediente

- **Imprimir relatório estatístico de atividade:**

- ⇒ utilizar o dado:
- Mês/Ano: abril de dois mil e dois

- **Imprimir mandado do processo:**

- ⇒ utilizar o dado:
- Processo: inserir o número do processo em anexo
- ⇒ Selecionar qualquer mandado do processo

- **Imprimir notificação do processo:**

- Processo: inserir o número do processo em anexo
- ⇒ Selecionar qualquer notificação do processo

- **Imprimir relatório de carga do protocolo:**

- ⇒ Selecionar todas as opções de consulta
- ⇒ Selecionar qualquer carga de protocolo disponível
- ⇒ Imprimir a carga de protocolo

- **Imprimir relatório de carga do protocolo:**

- ⇒ Selecionar todas as opções de consulta
- ⇒ utilizar os dados:
Data Inicial de Saída:
Data Final de Saída:
Destino:
Tipo de Documento:
- ⇒ Visualizar os relatórios
- ⇒ Selecionar qualquer carga de protocolo disponível

- **Imprimir relatório de carga do protocolo:**

- ⇒ Selecionar todas as opções de consulta
- ⇒ utilizar os dados:
Data Inicial de Saída:
Data Final de Saída:
Destino:
Tipo de Documento:
- ⇒ Visualizar os relatórios
- ⇒ Selecionar qualquer carga de protocolo disponível

- **Imprimir relatório de carga do protocolo:**

- ⇒ Selecionar todas as opções de consulta
- ⇒ utilizar os dados:
Data Inicial de Saída:
Data Final de Saída:
Destino:
Advogado:
- ⇒ Visualizar os relatórios
- ⇒ Selecionar qualquer carga de processo disponível

- **Criar um novo modelo de expediente:**

- ⇒ utilizar os dados:
Tipo: xxx
Descrição: zzz
Modelo: www
Nome: vvv
- ⇒ Selecionar um modelo disponível

[illegible]

9. As bordas dos painéis das telas não atrapalham a identificação dos menus e/ou grupos de opções?

[illegible]

10. Você conseguiu visualizar bem as letras nas telas?

[illegible]

11. Os títulos das opções de menu lhe parecem condizentes com o contexto dos mesmos?

[illegible]

12. Você conseguiu inserir dados numéricos sem a necessidade de zeros à esquerda?

[illegible]

13. O aplicativo exigiu que você lembrasse dados exatos de uma tela para outra, fazendo com que você fizesse uso excessivo de sua memória?

[illegible]

14. Você conseguiu navegar pelos campos das telas do sistema com a tecla “tab”, sendo assim seu o comando da navegação e não do sistema?

[illegible]

15. Foi você quem decidiu o momento do início para o processamento dos dados inseridos, clicando ou dando um *enter* no botão de execução?

[illegible]

16. Você pode interromper uma determinada ação no instante em que desejou?

[illegible]

17. O sistema lhe permitiu alterar valores *default*?

[illegible]

18. No diálogo com o aplicativo, você acha que o seu nível de conhecimento sobre interação com computador foi compatível com as telas do aplicativo?

[illegible]

19. O sistema o informava sobre a possível perda de dados quando passou de uma pasta ou tela do sistema para outra sem salvar?

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

20. As mensagens de erro o auxiliaram de forma adequada?

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

21. Caso tenha errado uma entrada de dados e não percebeu, o sistema possibilitou a correção posterior apenas da parte errada?

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

22. Os ícones o conduziam para os mesmos caminhos, em todas as telas?

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

23. A estrutura das informações disponíveis nas telas foi sempre apresentada da mesma maneira?

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

24. O vocabulário empregado no sistema o parece agradável ao seu entendimento?

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

25. Os formulários disponíveis nas telas do sistema lhe parecem similares aos de um formulário de papel?

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

26. As telas lhe parecem visualmente agradáveis?

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

27. Faça sugestões gerais para a melhoria do design da interface:
