

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA - UFPB
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA - CCT
COORDENAÇÃO DE PÓS-GRADUAÇÃO
EM INFORMÁTICA - COPIN

DISSERTAÇÃO DE
MESTRADO

Compreensibilidade de textos contínuos em interfaces gráficas

*Grace Maria Cavalcanti
Sampaio*

Orientadora: Profa. Dra. Maria de Fátima Q. Vieira Turnell
CAMPINA GRANDE . PARAÍBA . BRASIL . FEVEREIRO . 2002

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA - UFPB
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA - CCT
COORDENAÇÃO DE PÓS-GRADUAÇÃO
EM INFORMÁTICA - COPIN

Compreensibilidade de textos contínuos em interfaces gráficas

Grace Maria Cavalcanti Sampaio

Dissertação submetida à Coordenação de Pós-Graduação em
Informática da Universidade Federal da Paraíba, como parte dos requisitos
necessários para a obtenção do grau de Mestre em Informática.

Área de concentração: Ciência da Computação

Linha de pesquisa: Design de Produtos de Informática

Orientadora: Profa. Dra. Maria de Fátima Q. Vieira Turnell
CAMPINA GRANDE . PARAÍBA . BRASIL . FEVEREIRO . 2002

Sumário

1	Introdução	1
	1.1 O problema	2
	1.2 Objetivo da pesquisa	1
	1.3 Hipóteses	3
	1.4 O termo Compreensibilidade	1
	1.5 Apresentação do documento	4
2	Revisão bibliográfica	1
	2.1 A compreensão de textos	8
	2.2 Acuidade visual	1
	2.2.1 Variáveis externas que afetam na capacidade de discriminação visual	8
	2.2.2 Tubos de raios catódicos	1
	2.3 Interfaces textuais	9
	2.4 Legibilidade e compreensibilidade	2
	2.4.1 Legibilidade na página impressa	0
	2.4.1.1 Recomendações	2
	2.4.2 Considerações sobre leitura na tela	0
	2.4.3 Georgia e Verdana: fontes criadas para a tela	2
	2.5 Motivações na leitura	1
	2.6 Sistemas de apoio ao ensino à distância	-
3	Metodologia da pesquisa	3
	3.1 Apresentação da metodologia	6
	3.2 Aplicação da metodologia	3
	3.2.1 Indicadores objetivos e subjetivos	7
	3.2.2 Planejamento do ensaio avaliatório	3
	3.2.2.1 Alvo de estudo	9
	3.2.2.2 Metas e interesses	3
	3.2.2.3 Universo amostral e usuários de teste potenciais	9
	3.2.2.4 Número de participantes do ensaio avaliatório	4
	3.2.3 Planejamento das seções de teste	0
	3.2.3.1 Material de teste	4
	3.2.3.2 Material de apoio à condução do teste	1
	3.2.3.3 Ambiente de teste	4
	3.2.3.4 Validação do material elaborado	4
	3.3 Condução do ensaio	1
4	Coleta de dados	5
	4.1 Dados coletados	0
		5

	4.1.1 Mensuração do desempenho	5
	4.1.2 Sondagem da opinião do usuário	9
	4.1.2.1 Resultados da análise do DePerUSI	9
	4.1.2.2 Resultados da análise do OpUS	5
	4.2 Análise e discussão dos resultados	9
	4.2.1 Aspectos gerais do texto	6
	4.2.2 Satisfação do usuário com o teste	4
	4.2.3 Uso do ambiente AULANET 1.3	7
	4.2.4 O aplicativo ACROBAT READER 4.0	0
	4.2.5 Aspecto visual	7
	4.2.6 Compreensão da informação	1
	4.2.7 Quantidade de informação	7
	4.2.8 Localização da informação	1
	4.2.9 Adequação para leitura (comparação entre fontes e entrelinhas)	7
	4.2.10 Satisfação do usuário com a fonte e a entrelinha	3
	4.3 Análise estatística dos indicadores quantitativos	7
	4.4 Teste das hipóteses	
5	Diretrizes e recomendações	8
	5.1 Tipo de fonte – Georgia ou Verdana	9
	5.2 Corpo da fonte	9
	5.3 Entrelinha	0
	5.4 Comprimento da linha	9
	5.5 Alinhamento	1
	5.6 Relação de cor do fundo x caractere	9
	5.7 Método de deslocamento do texto	2
	5.8 Discussão	9
6	Conclusão	99
	6.1 Resultados	10
	6.2 Considerações	1
	6.3 Proposta de continuidade	10
7	Referências bibliográficas	10
	7.1 Bibliografia complementar	4
8	Anexos	10
	8.1 Anexo A - Texto 1: National Geographic	9
	8.2 Anexo B - Texto 2: O poder da luz	10
	8.3 Anexo C - Texto 3: Recife	9
	8.4 Anexo D - Texto 4: Miles à frente	11
	8.5 Anexo E - Texto 5: Olinda	1
	8.6 Anexo F - Texto 6: Orquídeas	11
		3
		11

8.7 Anexo G - Ficha cadastral do participante	
8.8 Anexo H - Declaração das condições do ensaio	
8.9 Anexo I - DePerUSI – Delineamento do perfil do usuário de sistemas interativos	12 6
8.10 Anexo J – OpUS – Opinião do usuário de software	
8.11 Anexo K - Roteiro das tarefas de teste	12
8.12 Anexo L - Ficha de registro de eventos	7

Lista de figuras

1	Distância entre o usuário e a tela.	21
2	Ângulo de visão.	21
3	Contornos de uma palavra.	22
4	Anatomia do caractere.	24
5	Dois estilos de fonte e o contraste da altura x.	24
6	Fontes representadas pelos caracteres do alfabeto.	24 25
7	Variação de uma família tipográfica.	25
8	Variação de tamanho (corpos) em paica na fonte Verdana normal.	
9	Configuração de entrelinha.	
10	Diferença entre a largura do caractere e a altura x das fontes Arial, Tahoma e Verdana.	31
11	Diferença entre a largura do caractere e a altura x das fontes Times e Georgia.	31
12	Diferença entre a largura do caractere e a altura x das fontes Georgia e Verdana.	32
13	Tela do AULANET exibindo o texto 1: National Geographic.	43

43

44

44

14	Tela do AULANET exibindo o texto 2: O Poder da Luz.	
15	Tela do AULANET exibindo o texto 3: Recife.	
16	Tela do AULANET exibindo o texto 4: Miles à Frente.	
17	Tela do AULANET exibindo o texto 5: Olinda.	
18	Tela do AULANET exibindo o texto 6: Orquídeas.	
19	Tela do AULANET exibindo o enunciado da prova referente ao texto 1.	
20	Planta baixa do LIHM com a localização dos equipamentos.	
21	Gráfico de distribuição do tempo de leitura.	54
		55
22	Tela do AULANET exibindo a lista de notas dos alunos referente a prova do texto 1.	55
23	Tela do AULANET exibindo o desempenho geral por prova.	56
24	Gráfico de distribuição do tempo de execução das tarefas.	59
25	Dados do DePerUSI: formação acadêmica.	60
26	Dados do DePerUSI: distribuição numérica do sexo dos participantes.	60
27	Dados do DePerUSI: distribuição numérica da destreza manual dos participantes.	60
		62
		62

- 28 Dados do DePerUSI: distribuição numérica do uso de corretivos visuais dentre os participantes.
- 29 Dados do DePerUSI: distribuição numérica da faixa etária dos participantes.
- 30 Dados do DePerUSI: distribuição numérica da plataforma computacional dos participantes.
- 31 Dados do DePerUSI: distribuição numérica da freqüência de uso de sistemas computacionais dos participantes. 63
- 32 Dados do DePerUSI: distribuição numérica da experiência prévia com o AULANET. 63
- 33 Dados do DePerUSI: distribuição numérica do tempo de uso do AULANET. 63
- 34 Dados do DePerUSI: distribuição numérica do tempo da freqüência de uso do AULANET. 91
- 35 Recomendação da ISO 9241: matrix de caracteres de 7 x 9 pixels.
- 36 Recomendação da ISO 9241 sobre entrelinha. 92

Lista de tabelas

1	Recomendações de corpo/entrelinha e largura de coluna para textos impressos.	28
2	Tempo de leitura em segundos.	52
3	Tempo de execução da tarefa: interpretação do texto.	57
4	Tarefa: número de erros e acertos.	58
5	Análise estatística – F ANOVA fator único.	

Lista de quadros

1	Síntese dos resultados da sondagem do universo amostral com o DePerUSI.	6 1
2	OpUs: escore bruto e escore percentual.	
3	OpUs: escore global.	6
4	Aspectos gerais do texto.	6
5	Aspecto visual.	6 8
6	Compreensão da informação.	7
7	Quantidade de informação.	1
8	Localização da informação.	7
9	Adequação para leitura.	
10	Satisfação do usuário com a fonte e a entrelinha.	

Resumo

Com a massiva leitura em telas de computador é necessário evitar desgastes físicos e mentais assim como interferências no processo de aquisição da informação. Para contribuir através da compreensibilidade de textos didáticos disponíveis na internet, é necessário o cuidado com aspectos gráficos relacionados a apresentação dos elementos na tela. Uma apresentação pobre destes elementos pode causar deficiência na legibilidade prejudicando a apreensão e memorização da informação. Este trabalho investiga dois destes aspectos: a entrelinha e duas fontes específicas – Verdana e Georgia. A investigação foi conduzida num experimento combinou a opinião do usuário com os testes de compreensibilidade.

Este pesquisa propõe uma série de orientações para o design de textos contínuos, tomando como base os dados deste experimento, somados aos resultados encontrados na literatura consultada. As orientações dos aspectos gráficos tratam de: tamanho da fonte, tipo da fonte, comprimento da linha, entrelinha, alinhamento do texto e relação de cor entre fundo e caractere. As recomendações se aplicam a qualquer texto contínuo acima de 600 palavras, exibido em fontes Georgia ou Verdana, em monitores CRT, para aquisição de conhecimento como ambientes educação a distância, revistas ou livros *on-line*.

Estas orientações são dirigidas aos usuários que não possuem conhecimento específico sobre design gráfico, e que necessitam formatar os aspectos tipográficos de textos para serem exibidos na web, particularmente com intuitos educativos.

Esta pesquisa atingiu seus objetivos ao propor recomendações que complementam os aspectos tipográficos não tratados na literatura, além de disponibilizar diretrizes para o projeto gráfico de textos contínuos exibidos em plataformas de ensino a distância. A contribuição advinda destes dados visa orientar os usuários que necessitam configurar textos contínuos para fins didáticos, científicos e informativos de modo geral.

Abstract

With the mass reading on the computer screen, it is necessary to avoid physical and mental tiredness as well as interferences in the process of acquiring information. To contribute towards the comprehensibility of didactical texts available through the internet it is necessary to care for graphical aspects related to the presentation of the elements on the screen. The poor presentation of these elements can cause legibility deficiencies impairing the apprehension and memorisation of the information on display. This work presents the investigation of two of these aspects: line spacing and two specific font types: Verdana and Georgia. The investigation was conducted as an experiment combined with a survey on readers opinion on the text readability.

As a result of this investigation it is proposed a set of guidelines for text design in which are based on the result of this research whereas others originate from a literature survey. The guidelines cover graphical aspects such as font size, font type, line length, line spacing, text alignment and color. The recommendations apply to any continuous text, with 600 words or above, displayed in Georgia or Verdana font types, on a CRT monitor in the Web, for knowledge acquisition purposes such as distant learning, on-line magazines, on line books, etc.

The guidelines are directed to non-expert designers when deciding on the presentation of continuous text to be presented on the Web, in particular for the purpose of knowledge acquisition such as didactical, and information retrieval in general.

The work's contribution was to experimentally support the recommendations after investigating the relationship between the two aspects of typographical configuration of text with the ease of reading, in the specific context of acquisition on the web, supported by e-learning platforms. Similar experimental results were not found in the literature review.

1 Introdução

O recurso da informática, especificamente a internet, acelerou a veiculação da informação, seja para fins comerciais, de pesquisa, didática. Esta rede coletiva internacional, armazena e transmite memória, pensamento e conhecimento. Os computadores são considerados como instrumentos de comunicação, de pesquisa de informações, de cálculo, de produção de mensagens (textos, imagens, som) a serem colocados nas mãos dos usuários (Lévy, 2000). Localizar e acessar estas informações, tem se tornado uma característica comum em atividades comerciais, acadêmicas e de entretenimento.

No processo de comunicação, o "texto" é o veículo principal na transferência de informações. A configuração gráfica de um texto, pautada em pesquisas experimentais, facilita a compreensão do conteúdo, contribuindo para o processo de transmissão de conhecimento.

A assimilação da informação é alcançada no momento em que o usuário processa várias etapas que incluem as ações de percepção, decodificação, associação e compreensão, que ocorrem simultaneamente. Uma interface gráfica projetada sob resultados de experimentos laboratoriais, favorece a realização desse processo, tornando seu uso agradável e eficiente.

Cada documento possui uma circunstância de uso específica e uma audiência com interesses e motivações diferentes (Coutinho, 2001). Para configurar um texto que será visualizado através da tela do computador, o objetivo final e o perfil do usuário determinam os parâmetros para a configuração visual. Nesse aspecto, a forma do caractere (letra) é o elemento principal na construção de um texto, desse modo precisa ser bem especificado para que problemas na visualização não conduzam o usuário a um esforço excessivo, para decifrar o conteúdo deste texto.

Com a difusão da internet, um grande número de textos informativos vem sendo disponibilizado através de diferentes plataformas, propiciando o acesso a usuários, com diferentes interesses: pesquisa, treinamento, entretenimento, aprendizado. Nesta busca de informações, os usuários passaram a dedicar mais tempo na leitura direta na tela do computador. Murch¹, citado por Anshel (1997), afirma que o olho não pode

¹ MURCH, G. *How visible is your display?* Electro-opt sys design, 14, 42-49. 1982.

focalizar uma informação exibida numa tela de computador com a mesma precisão de uma visualização na página impressa. Dessa forma a informação deve ser apresentada de modo a garantir o bom desempenho no processo de leitura e, conseqüentemente, na aquisição de conhecimento.

O papel do designer é planejar graficamente os elementos do texto de forma a minimizar os efeitos causados pelo dispositivo, contribuindo para o conforto e minimizando o desgaste visual.

As variáveis gráficas, direcionadas a textos contínuos, tratados nesta pesquisa são: **o tipo de fonte** (características da letra); **tamanho da fonte** (corpo); **dimensão da linha** (coluna); **entrelinha** (espaço entre a base de uma linha à base da linha seguinte); **alinhamento do texto**; **relação de cor do fundo x caractere e o método de deslocamento do texto**.

1.1 O problema

Na busca de recomendações que possam nortear a configuração gráfica do texto contínuo para exibição em monitores CRT (Tubos de Raios Catódicos), esta pesquisa localizou trabalhos experimentais específicos para leitura na tela, desenvolvidos por pesquisadores em diversas áreas como psicólogos, filósofos, oftalmologistas, etc. Através de experimentos laboratoriais, estes pesquisadores detectaram quais as configurações mais eficientes para as variáveis gráficas aqui consideradas, que resultam em conforto e velocidade de leitura. Dentre os elementos gráficos pesquisados, a entrelinha foi o único para o qual não foram encontrados experimentos que avaliassem sua influência no conforto durante o processo de leitura.

No tocante ao aspecto - tipo de fontes (com ou sem serifa), algumas pesquisas focalizaram este elemento gráfico comparando as fontes projetadas para o meio impresso com aquelas projetadas para a tela. No entanto, no material consultado (Geske (1997), Moraes (1998)) não há convergência nos resultados, ou seja, a decisão sobre a utilização de fontes com ou sem serifa para leitura de textos contínuos no monitor continua em aberto.

Com base nestes resultados, constatou-se a necessidade de avaliar, através de experimentos laboratoriais, qual o tipo de fonte (projetado especificamente para a tela), e entrelinha levaria a leitura mais eficiente de um texto contínuo.

A construção de ambientes de aprendizado interativos enriquece cada vez mais o processo educativo. A configuração gráfica do corpo de informação, vem sendo elaborada em sua grande maioria por usuários (educadores), que não detém conhecimento técnico sobre *design* gráfico. Com base nesta constatação, foi verificada a necessidade de reunir um conjunto de diretrizes, advindas das pesquisas já realizadas e somadas aos resultados da corrente pesquisa, de modo a disponibilizar aos usuários leigos, informações concisas sobre como projetar o material didático.

A partir destas inferências e reportando ao levantamento bibliográfico no âmbito do design para leitura de textos, direcionado ao aprendizado, foi definido, na próxima seção, o objetivo geral desta pesquisa.

1.2 Objetivo da pesquisa

O objetivo geral desta pesquisa é resumir diretrizes sobre a configuração gráfica de textos contínuos exibidos em monitores CRT, com o intuito de orientar os autores na formatação do material didático, disponibilizado no contexto de ensino a distância.

Como se entende que os aspectos da fonte (com e sem serifa) e da entrelinha são fundamentais no reconhecimento das palavras e na localização do texto na tela, e que não há convergência quanto aos resultados das pesquisas que tratam destas questões, declarou-se como o **objetivo específico** desta pesquisa: avaliar qual das fontes projetadas para leitura na tela – Georgia ou Verdana, e qual a entrelinha – simples, 1,5 ou dupla - é considerada pelos usuários como a mais legível, para a leitura de textos contínuos no processo ensino aprendizado de um ambiente de ensino a distância.

1.3 Hipóteses

A pesquisa se fundamentou nas seguintes hipóteses:

H1: A fonte Verdana é mais legível do que a fonte Georgia, independente da entrelinha aplicada;

H2: A fonte Verdana com entrelinha 1,5 é mais legível do que a fonte Verdana com entrelinha simples;

- H3: A fonte Verdana com entrelinha 1,5 é mais legível do que a fonte Verdana com entrelinha dupla;
- H4: A fonte Verdana com entrelinha dupla é mais legível do que a fonte Verdana com entrelinha simples;
- H5: A fonte Georgia com entrelinha 1,5 é mais legível do que a fonte Georgia com entrelinha simples;
- H6: A fonte Georgia com entrelinha 1,5 é mais legível do que a fonte Georgia com entrelinha dupla;
- H7: A fonte Georgia com entrelinha dupla é mais legível do que a fonte Georgia com entrelinha simples;
- H8: A fonte Verdana com entrelinha simples é mais legível do que a fonte Georgia com entrelinha simples;
- H9: A fonte Verdana com entrelinha 1,5 é mais legível do que a fonte Georgia com entrelinha 1,5;
- H10: A fonte Verdana com entrelinha dupla é mais legível do que a fonte Georgia com entrelinha dupla.

A partir das hipóteses formuladas, e adotando a metodologia para testes de usabilidade proposta por Queiroz em Queiroz (2001), foi montado um experimento, para avaliar o processo de leitura em monitores CRT, onde textos foram veiculados através de um ambiente de ensino a distância. O experimento teve como foco os aspectos tipográficos de fonte e entrelinha.

O ensaio avaliatório contou com a infraestrutura do LIHM - Laboratório de Interfaces Homem Máquina². O experimento foi realizado com algumas restrições tais como: o número reduzido de usuários de teste (disponíveis para recrutamento em caráter voluntário), a escassez de avaliadores e de recursos instrumentais e a curta duração das sessões de teste de modo a não provocar cansaço no usuário e interferir no processo avaliatório.

² Laboratório do Grupo de Interfaces Homem Máquina – GIHM da UFPB.

1.4 O termo Compreensibilidade

Alguns autores empregam o termo *readability* para se referir à compreensão e a quantidade de tempo que um leitor pode dedicar a um segmento de texto sem se cansar (Tracy³, citado em Farias (2000)). McCormick⁴, citado em Coutinho & Rossi (2001) descreve os fatores envolvidos na decodificação de uma mensagem escrita sob três aspectos:

- ❖ **Visibilidade** – o atributo de um caractere ou símbolo que o torne **visível** e destacado em relação ao entorno;
- ❖ **Legibilidade** – o atributo dos caracteres alfanuméricos que permite identificar cada um separadamente dos demais. Isto depende da espessura da haste, da forma da letra, do contraste, da iluminação, etc;
- ❖ **Compreensibilidade** – a qualidade que torna possível o reconhecimento do contexto representado por caracteres alfanuméricos em grupo semântico como: palavras, sentenças ou texto contínuo. A **compreensibilidade** depende do *design* do alfabeto, do espaçamento entre grupos, da sua combinação, entrelinhamento (espaço entre as linhas), margens, etc.

Neste documento o termo **compreensibilidade** deve ser entendido como o conjunto de características envolvidas na análise do texto contínuo (fonte, corpo, comprimento da linha, entrelinha, alinhamento), disposto através da tela de um computador, e pelo tipo de análise utilizada nos testes laboratoriais no momento que o conteúdo foi avaliado.

1.5 Apresentação do documento

Este documento foi subdividido em sete capítulos:

1 Introdução

O corrente capítulo abordou o propósito da pesquisa num âmbito mais amplo, e focalizou o objeto de estudo desta pesquisa.

³ TRACY, Walter. *Letters of credit: a view of type design*. Massachusetts: David R. Godine, 1986.

⁴ MCCORMICK, E. J. *Human factors in engineering and design*. Nova York. Mc Graw Hill, 1976.

2 Revisão bibliográfica

O capítulo 2 apresenta uma revisão bibliográfica relacionada aos objetivos de pesquisa deste trabalho, descrevendo aspectos relacionados a: interfaces textuais; a internet como um ambiente adverso para leitura; habilidade de discriminação visual entre pessoas; legibilidade x compreensibilidade; motivações para o ensino a distância e sistemas de apoio de ensino a distância.

3 Metodologia de avaliação

No capítulo 3 esta detalhada a metodologia da pesquisa, incluindo a apresentação e aplicação do método e a descrição da condução do ensaio.

4 Coleta de dados

O capítulo 4 apresenta, analisa e discute os dados coletados no experimento, e a análise estatística realizada para comprovar ou refutar as hipóteses. Este capítulo conclui com as considerações finais sobre o teste das hipóteses e os resultados da mensuração do desempenho e da satisfação do usuário.

5 Diretrizes e recomendações

O capítulo 5 apresenta as recomendações para projetos de diagramação de textos contínuos, exibidos em monitores CRT, direcionados ao contexto do ensino com base no padrão internacional ISO 9241, no levantamento bibliográfico e nos resultados desta pesquisa.

6 Conclusão

Finalizando, o capítulo 6 apresenta as conclusões advindas dos resultados e discute as potenciais contribuições e limitações desta pesquisa. O capítulo finaliza com a sugestão de temas para continuidade deste trabalho.

2 Revisão bibliográfica

Neste capítulo foram abordados os estudos que se relacionam e objetivam as coordenadas e as intenções desta pesquisa. Inicialmente foram verificados os aspectos referidos a compreensão dos textos, seguida da definição de acuidade visual e interfaces textuais.

A seção 2.3 apresenta a definição de legibilidade e compreensibilidade, e os conceitos dos principais elementos tipográficos tratados neste trabalho: tipografia/família tipográfica/tipo, corpo, serifa, caixa alta, caixa baixa, entrelinha e coluna.

Em seguida foram abordadas as motivações na leitura e como o *design* pode interferir neste processo.

Finalizando com sistemas de apoio ao ensino a distância, onde estão tratados os aspectos positivos da educação a distância, seguido da apresentação de alguns ambientes e concluindo com a descrição do ambiente selecionado.

2.1 A compreensão de textos

Quando um leitor utiliza-se de sistemas computacionais para ter acesso à mídia digital via web, *cdroom's*, *ibooks*, alguns fatores influenciam na forma como esta mensagem será assimilada. Por exemplo, o repertório anteriormente adquirido sobre o assunto em questão facilita na compreensão e absorção dos dados. Quanto a isto Tinker (1965) afirma:

"O processo geral de percepção inclui estímulo e preparação para resposta e a culmina na resposta, e na percepção. O padrão de leitura ocorre desta forma. O símbolo gráfico é o estímulo, os pensamentos e interpretações (percepção) são derivados das experiências passadas dos leitores, e as respostas retratam o significado dos símbolos."

A teoria criada por van Dijk & Kintsch⁵, citado em Grabinger & Osman-Jouchoux (1996), avalia a memorização de um texto sob dois aspectos: a memorização relacionada à imagem e à memória semântica, ou seja, a compreensão do significado do texto. Estes dois modelos não funcionam de forma independente. A compreensão e o aprendizado estão

⁵ VAN Dijk, T. A., KINTSCH, W. *Strategies of discourse comprehension*. New York: Academic. 1983.

diretamente relacionados com a estrutura deste texto, deste modo a representação gráfica influencia neste processo. O autor complementa:

"O processo de leitura compreende mais que um estágio de representação da memória, uma de curta duração, memória de palavras isoladas ou de fragmentos de tela e a segunda de conteúdo semântico do texto."

A assimilação da informação é alcançada no momento em que o usuário processa várias etapas que incluem as ações de percepção⁶, associação e compreensão, que ocorrem simultaneamente. As palavras devem ser identificadas e reconhecidas, mas a percepção ocorre quando o reconhecimento é significativo para o leitor.

Assim os aspectos relacionados ao formato, organização e diagramação direcionados à visibilidade⁷, estão diretamente ligados ao reconhecimento, leitura, compreensão e percepção da informação. Informações exibidas na tela de um computador, são obtidas e organizadas pelos usuários através da interação que conduz ao aprendizado.

Para facilitar a compreensão de um material didático disponibilizado através da internet, é necessário avaliar como os elementos gráficos estão dispostos na tela. A má configuração destes elementos pode provocar deficiências na legibilidade, dispersão nos leitores prejudicando a apreensão e memorização das informações apresentadas.

O objetivo do designer é organizar estes elementos de texto em combinações apropriadas para criar estruturas visíveis e reconhecíveis de modo a facilitar a percepção e a compreensão (Grabinger & Osman-Jouchoux, 1996).

2.2 Acuidade visual

Acuidade visual é o grau de aptidão do olho para discriminar os detalhes especiais, ou seja, a capacidade de perceber a forma e o contorno

⁶ Para informações detalhadas sobre o processo de percepção da forma, consultar ARNHEIM, Rudolf. *Arte e percepção visual: uma psicologia da visão criadora*. São Paulo: Ed. Universitária de São Paulo, 1980.

⁷ Segundo McCormick citado em Coutinho (2001), visibilidade é o atributo de um caractere ou símbolo que o torne visível e destacado em relação ao entorno. Esta referência encontra-se na seção 2.3 deste capítulo.

dos objetos. Essa capacidade discriminatória é atributo dos cones (células fotossensíveis da retina), que são responsáveis pela Acuidade Visual Central, que compreende a visão de forma e de cores. Os dois fatores mais importantes são a iluminação e o tempo de exposição. O aspecto da iluminação será tratado na seção seguinte como importante na visualização da informação.

Para compreendermos melhor o processo de leitura é preciso entender como os olhos se movimentam. Iida (1990) define os movimentos sacádicos que ocorrem no momento da leitura:

"Durante a leitura ou exame detalhado de diferentes partes de um objeto, o olho não se movimenta continuamente, mas aos 'pulos' em diversas fixações sucessivas. Esse movimento é chamado de sacádico. No movimento sacádico, inicialmente, há uma aceleração na direção desejada, seguido de uma desaceleração e, ao se aproximar do ponto desejado, ocorrem pequenas oscilações para fazer o ajuste fino."

O conceito de movimentos sacádicos é útil ao determinar características da interface como o número de palavras por linha e a justificação do texto.

2.2.1 Variáveis externas que afetam a capacidade de discriminação visual

Além dos aspectos direcionados a interação dos usuários com o hardware, como por exemplo a postura do usuário diante do monitor, do teclado, do mouse, algumas variáveis como a luminosidade no entorno podem afetar a capacidade de discriminação, levando ao estresse visual e tornando o trabalho desconfortável. Anshel (1997), cita alguns tipos de iluminação avaliadas num ambiente de trabalho, como a **luz no ambiente** – quando se apresenta de forma indireta é mais cômodo para os olhos e a **luz natural** vinda de uma janela ou porta de vidro pode causar brilhos na superfície do monitor, dificultando a visualização da informação.

2.2.2 Tubos de raios catódicos

Neste experimento utilizamos CRT's (Tubos de Raios Catódicos), especificamente monitor COMPAC B540 15" com resolução de 800x600 pixels, como o meio para visualização dos textos. Estes equipamentos reproduzem a imagem por meio de um feixe de elétrons que percorre a

tela uniformemente revestida por fósforo, o qual emite luz quando atingido. O percurso do feixe é denominado varredura. A varredura pode ser entrelaçada, quando o feixe compõe primeiro as linhas pares e em seguida as linhas ímpares, gerando uma tremulação na imagem nomeada de "flicker".

O flicker influencia na legibilidade dos caracteres visto que, quando exibidos em tamanho pequeno (corpo 6, 8, 10) as extremidades das hastes são prejudicadas pela tremulação das linhas horizontais muito finas, interferindo na visualização da serifa e chegando a causar fadiga visual (Santa Maria, 1998).

Dois aspectos influenciam diretamente na diferença entre a leitura de um texto na mídia impressa e um texto exibido na tela: a distância do suporte e o ângulo de visão. De acordo com a ISO 9241-3 (5) a distância entre o usuário e a tela não deve ser menor que 400 mm e o ângulo de visão deve ser no mínimo 40°. Anshel (1997) confirma estes dados e afirma que estes fatores são críticos no processo de visualização na tela (FIG. 1 e 2).

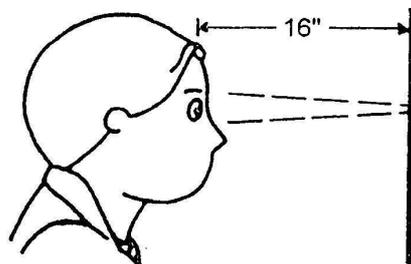


FIGURA 1 – Distância entre o usuário e a tela (16" \cong 400mm).

FONTE – Trecho da figura de ANSHEL, 1997. p.18.

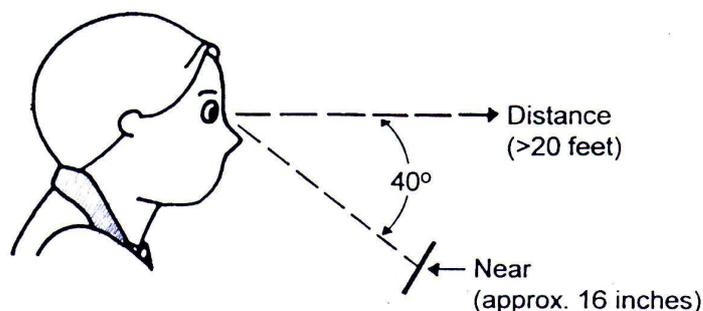


FIGURA 2 – Ângulo de visão.

FONTE – ANSHEL, 1997. p.19.

Estas recomendações orientam os usuários em relação à postura diante do monitor, facilitando o processo interativo e conseqüentemente contribuindo para o desempenho no processo de leitura.

2.3 Interfaces textuais

Vários autores conceituam interface. Segundo Redish & Hackos (1998) interface é a interação entre humanos e sistemas algumas vezes apoiados em computadores, outros em documentos. É a ponte entre o universo do produto ou sistema e o mundo do usuário. A interface deve ser agradável e proporcionar conforto, de forma que o usuário se sinta tão bem que nem a perceba.

A função da interface é tornar possível o diálogo homem máquina, e inclui tanto o hardware quanto o software envolvidos no processo de disponibilização de informações na interação.

Com o uso em massa dos microcomputadores, os usuários permanecem por longos períodos de tempo diante dos monitores interagindo com softwares, acessando informações, inserindo dados, aprendendo. Para que este processo ocorra de forma confortável, é preciso que a interface gráfica facilite e promova a interação com o usuário aumentando sua satisfação, produtividade, qualidade e rapidez na execução das tarefas.

Nas interfaces textuais a interação se dá pela comunicação com o usuário através da informação exposta, que poderá ser exibida num material impresso, num letreiro luminoso ou na tela de um computador.

Inicialmente computadores não apresentavam elementos gráficos como tabelas, imagens fotos, cores, apenas o elemento texto compunha os dados. A interação dependia dos elementos externos e do hardware, e no aspecto tipográfico, o tamanho da letra. Com a evolução dos computadores foi possível manipular as configurações tanto gráficas quanto textuais, possibilitando ao produtor da interface o controle sobre os aspectos visuais da informação transmitida.

2.4 Legibilidade e compreensibilidade

A legibilidade vem sendo estudada por educadores, psicólogos, oftalmologistas e editores há mais de um século. Estas investigações

verificam a forma como as letras são percebidas e como interferem na velocidade, facilidade de leitura e compreensão de um texto contínuo.

Estudos realizados por James Mckeen Cattell, 1885 e 1886 e endossados por Erdman e Dodge, 1898, comprovam que durante a leitura, as proporções e contornos característicos de uma palavra, a forma gráfica, facilitam seu reconhecimento (Farias, 2000). Deste modo uma palavra inteira pode ser identificada tão rápido quanto uma letra. Isto leva a afirmar que textos configurados em caixa baixa (minúsculas) são percebidos com mais facilidade que aqueles em caixa alta (maiúsculas).



FIGURA 3 – Contornos de uma palavra.

Nos movimentos sacádicos citados por Iida (1990), o olho se movimenta, inicialmente com uma aceleração na direção desejada, seguido de uma desaceleração ao se aproximar do ponto desejado. Neste processo ocorrem, pausas para que o olho perceba o estímulo que variam entre 200 e 300 ms, ou seja, 4 fixações por segundo.

Num texto representado em caixa alta, são necessárias mais pausas para fixação, conduzindo a uma leitura mais lenta. Outra razão para que o material em caixa baixa seja considerado pobre em legibilidade, é o comprimento da linha. Para a mesma fonte e corpo, um texto impresso em caixa alta ocupa aproximadamente 35% mais espaço que em caixa baixa (Tinker, 1963).

De acordo com pesquisas realizadas por Tinker (1963), a maioria dos leitores afirma que textos em caixa alta retardam a velocidade de leitura. Com isso o uso de caixa alta para texto contínuo deve ser **eliminado**, evitando assim o desconforto por parte do usuário.

Um texto é considerado legível quando não oferece dificuldade no processo de leitura, não demandando esforço de olhos e mente na identificação dos caracteres. Na análise de um texto é preciso considerar fatores além do tamanho do caractere que forneçam dados significativos quanto à compreensibilidade. Aspectos como comprimento da linha e a entrelinha devem ser considerados e investigados. Variações simultâneas e

sistemáticas devem ser aplicadas e julgadas juntamente com o tamanho da fonte⁸ para a obtenção de dados expressivos.

Para melhor compreensão do universo que abrange a compreensibilidade, serão apresentados a seguir os conceitos dos principais elementos tratados neste trabalho: tipografia/família tipográfica/tipo, corpo, serifa, caixa alta, caixa baixa, entrelinha e coluna.

Os caracteres estão localizados numa linha imaginária denominada **linha de base**. Acima desta linha encontra-se a **altura x**, ou seja, a massa gráfica mais densa do texto, e a ascendente, elemento formado pela parte superior da caixa alta e de alguns caracteres em caixa baixa como por exemplo: **t, f, i**.

Fisicamente os tipos são formados por travessão, vértice e hastes, que podem ou não terminar com serifas. As famílias tipográficas são classificadas em dois grandes grupos: com e sem serifa. A serifa é uma linha ou curva que finaliza as hastes, de um ou de ambos lados, nos caracteres tipográficos.



Fonte Times New Roman corpo 40 pt

FIGURA 4 – Anatomia do caractere.



FIGURA 5 – Dois estilos de fonte e a diferença da altura x com o mesmo corpo.

Fonte sem serifa ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ
 abcdefghijklmnopqrstuvwxyz (Verdana)

Fonte com serifa ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ
 abcdefghijklmnopqrstuvwxyz (Georgia)

⁸ Fonte é o termo mais utilizado hoje, para definir uma família de caracteres tipográficos. No passado uma fonte referia-se apenas ao conjunto de caracteres, de uma mesma família tipográfica, numa mesma versão (itálico, por exemplo), de um mesmo corpo. (Coutinho, 2001).

FIGURA 6 – Fontes representadas pelos caracteres do alfabeto.

Para compreendermos melhor os próximos exemplos relacionados aos aspectos tipográficos abordados em um estudo de legibilidade, seguimos o conceito de tipografia proposto por Farias (2000) a seguir:

"Tipografia como o conjunto de práticas subjacentes à criação e utilização de símbolos visíveis relacionados aos caracteres tipográficos (letras) e para-ortográficos (tais como números e sinais de pontuação) para fins de reprodução, independente do modo como foram criados (a mão livre, por meios mecânicos) ou reproduzidos (impressos em papel, gravados em um documento digital)".

Algumas tipografias formam um conjunto ou **família tipográfica**, que consiste numa coleção de tipos com variação de tamanho (corpo⁹) e/ou gênero (normal, negrito/bold, itálico, estreito/condensado, largo/extendido), sem perder as características do seu *design* básico. Como exemplo temos a popular Família Futura projetada por Paul Renner em 1927.

Futura Normal	ABCDEFGHIJKLMNO PQRSTUWXYZ abcdefghijklmnopqrstuwxxyz 1234567890
Futura Bold	ABCDEFGHIJKLMNO PQRSTUWXYZ abcdefghijklmnopqrstuwxxyz 1234567890
Futura Extra Bold	ABCDEFGHIJKLMNO PQRSTUWXYZ abcdefghijklmnopqrstuwxxyz 1234567890
Futura Normal Itálico	<i>ABCDEFGHIJKLMNO PQRSTUWXYZ</i> <i>abcdefghijklmnopqrstuwxxyz 1234567890</i>
Futura Normal Condensada	ABCDEFGHIJKLMNO PQRSTUWXYZ abcdefghijklmnopqrstuwxxyz 1234567890
Futura Black Condensada	ABCDEFGHIJKLMNO PQRSTUWXYZ abcdefghijklmnopqrstuwxxyz 1234567890

⁹ Corpo é a altura da letra medida em pontos tipográficos. O sistema de medida tipográfico – pontos paica – é utilizado nos Estados Unidos, Inglaterra e Brasil. Cada ponto mede em torno de 0,3515 mm, e o somatório de 12 pontos equivale a uma paica. Configurações em HTML não possibilitam a manipulação de aspectos tipográficos, por não possuírem unidade de medida tipográfica.

FIGURA 7 – Variação de uma família tipográfica.

Corpo 6 Corpo 8 Corpo 10 Corpo 12 Corpo 14 Corpo 16

FIGURA 8 - Variação de tamanho (corpos) em paica na fonte Verdana normal.

Estas variações facilitam no momento de estabelecer a hierarquia de informações como títulos, subtítulos, legendas, notas, etc., e mantém a unidade gráfica em todo documento.

Outros aspectos que influenciam a compreensibilidade de um texto contínuo são o comprimento da linha (coluna) e a entrelinha. Quanto à largura da coluna é importante verificar que linhas excessivamente longas geram dificuldade em relocalizar o início de cada nova linha quando a varredura for concluída. No caso oposto, ou seja medidas muito curtas, levam a rápida passagem de uma linha para outra causando fadiga visual.

O mau uso da entrelinha, espaço em branco que compreende a linha de base à linha a base consecutiva, pode causar desconforto, de modo que pode interferir tanto na localização do início da nova linha como, no caso de entrelinha simples ou zero, pode provocar uma demasiada densidade no corpo do texto. A entrelinha é expressa por dois números: o primeiro o corpo da fonte e o segundo a medida em pontos entre a base de duas linhas consecutivas.

A seguir veremos como se configura uma entrelinha e exemplos de entrelinhas simples, 1,5 e dupla na fonte Verdana.

Fonte Verdana 24 pt com 12 pt de entrelinha (24/36)

Entrelinha — "... o subconsciente deixa de se ocupar com letras" — Corpo

— isoladas para concentrar-se nas sílabas e palavras. ...

(Frutiger, 1999)

FIGURA 9 – Configuração de uma entrelinha.

O mau uso da entrelinha, espaço em branco que compreende a base de uma linha a base da linha consecutiva, pode causar desconforto visto

que pode interferir tanto na localização do início da nova linha como, no caso de entrelinha simples ou zero, pode provocar uma demasiada densidade na mancha gráfica.

Exemplo de entrelinha simples ou zero ponto em corpo 12 (12/12)

O mau uso da entrelinha, espaço em branco que compreende a base de uma linha a base da linha consecutiva, pode causar desconforto visto que pode interferir tanto na localização do início da nova linha como, no caso de entrelinha simples ou zero, pode provocar uma demasiada densidade na mancha gráfica.

Exemplo de entrelinha 1,5 ou exatamente 6 pontos em corpo 12 (12/18).

O mau uso da entrelinha, espaço em branco que compreende a base de uma linha a base da linha consecutiva, pode causar desconforto visto que pode interferir tanto na localização do início da nova linha como, no caso de entrelinha simples ou zero, pode provocar uma demasiada densidade na mancha gráfica.

Exemplo de entrelinha dupla ou exatamente 12 pontos em corpo 12 (12/24).

Outro importante aspecto tratado no planejamento gráfico de um documento é o **alinhamento** ou **justificativa**, ou seja, o modo como o bloco de texto será configurado, podendo ser alinhado pela esquerda, direita, blocado ou sem alinhamento específico quando acompanha o formato da imagem.

O mau uso da entrelinha, espaço em branco que compreende a base de uma linha a base da linha consecutiva, pode causar desconforto visto que pode interferir tanto na localização do início da nova linha como, no caso de entrelinha simples ou zero, pode provocar uma demasiada densidade na mancha gráfica.

Exemplo de texto bloqueado .

O mau uso da entrelinha, espaço em branco que compreende a base de uma linha a base da linha consecutiva, pode causar desconforto visto que pode interferir tanto na localização do início da nova linha como, no caso de entrelinha simples ou zero, pode provocar uma demasiada densidade na mancha gráfica.

Exemplo de texto alinhado pela direita.

O mau uso da entrelinha, espaço em branco que compreende a base de uma linha a base da linha consecutiva, pode causar desconforto visto que pode interferir tanto na localização do início da nova linha como, no caso de entrelinha simples ou zero, pode provocar uma demasiada densidade na mancha gráfica.

Exemplo de texto alinhado pela esquerda.

O tipo bloqueado, sem o uso da hifenação, cria espaços desiguais entre as palavras, provocando um distúrbio de ilusão visual denominado "*rivers*" – caminhos verticais através do texto que conectam os espaços em branco entre palavras em linhas adjacentes (Shriver, 1997). O alinhamento pela direita é criticado por dificultar o leitor no momento de localizar o início da próxima linha (Dumas¹⁰, citado em Hill (1997)). O mais recomendado é o alinhamento pela esquerda por proporcionar uma leitura mais rápida (Dyson & Kipping (1997), Shneiderman (1998), Greenfield (2000), Johnson (2000)).

¹⁰ DUMAS, Joseph S. *Designing user interfaces for software*. Prentice-Hall, Inc. Englewood Cliffs, New Jersey, 1988.

Esses fatores conjugados, se bem equilibrados levam ao conforto, rapidez na leitura e conseqüentemente à compreensibilidade.

2.4.1 Legibilidade da página impressa

A existência de diversas pesquisas e experimentos sobre legibilidade no impresso e o processo de leitura, nos fornece indícios para este estudo aplicado à tela do computador. Estes dados servirão de base para explorar uma série de conjeturas relativas aos textos programados para o ensino à distância e visualizados através de monitores CRT.

Resultados extraídos de experimentos com leitores adultos, realizados por Tinker (1963), Burt¹¹ e White¹², citados em Coutinho (2001), apontam recomendações acerca do uso de serifa, limite mínimo de corpo, largura da coluna, entrelinha e relação de cor fundo/fonte, para evitar a fadiga visual por parte dos usuários. Estes dados estão descritos na próxima seção.

2.4.1.1 Recomendações

O uso de fontes com serifa é indicado como mais legível por reportar de maneira mais eficaz na mente do usuário, a forma gráfica da palavra como mostramos anteriormente. Com isso o reconhecimento da palavra é processado com mais rapidez, conseqüentemente levando a uma leitura mais veloz.

A Tabela 1 a seguir, apresenta as recomendações sobre corpo, entrelinha e largura de coluna.

Tabela 1 - Recomendações de corpo/entrelinha e largura de coluna para textos impressos.

<i>Corpo/entrelinha</i>	<i>Largura mínima (cm)</i>	<i>Ideal</i>	<i>Largura máxima (cm)</i>
10/12 a 10/14	13	16	20
11/12 a 11/13	13	18	22
12/13 a 12/16	14	21	24

¹¹ BURT, Sir Cyril. *A psychological study of typography*. Cambridge University Press. 1959.

¹² WHITE, Jan V. *A arte de ser revisteiro* in Carta ao Editor, São Paulo: Editora Abril, ano II, Nº 8, 1993.

Como podemos verificar, à medida que o corpo aumenta há um ganho na largura da coluna, levando a uma média de 50 a 60 caracteres por linha, dependendo do *design* da fonte.

Em se tratando do uso da cor, a maioria dos leitores prefere o preto para a fonte e branco para a superfície impressa. Esta combinação produz leituras mais rápidas que o inverso, letras brancas em fundo preto. (Frenckner¹³, citado em Muter (1996)).

2.4.2 Considerações sobre leitura na tela

Com o advento da internet, empresários, pesquisadores, educadores, em princípio qualquer usuário está instrumentado para publicar páginas na rede. No entanto não é suficiente saber usar as ferramentas computacionais necessárias, é também necessário verificar aspectos como o perfil do usuário, objetivos do *site*, o *design* da tela, etc.

No levantamento bibliográfico, foram localizadas recomendações pautadas na experiência individual do autor (Greenfield, (2000), Johnson, (2000)), outras pautadas nas declarações dos usuários e outras ainda resultantes de dados experimentais. Após selecionar as mais relevantes para a compreensibilidade do texto contínuo para monitores CRT. As recomendações são:

- ❖ **Fontes com serifa e fontes sem serifa** - as recomendações em geral apontam para o uso de fontes sem serifa. No entanto há dados que apontam para o uso de serifa (Moraes, 1998), enquanto outros alegam a interferência do *flicker* como causador da distorção na serifa e conseqüentemente gerador de fadiga visual (Santa Maria, 1998) e há ainda aqueles que não detectaram resultados significativos quanto ao uso de fonte com ou sem serifa (Geske, 1997);
- ❖ **Tamanho da fonte** - (Geske, 1997) afirma que o corpo 12 apresenta os melhores resultados em termos de velocidade de leitura. Nesta pesquisa as fontes testadas foram a Palatino – com serifa, e a Helvetica, sem serifa;

¹³ FRENCKNER, K. *Legibility of conyinuous text on computer secreen – a guide to the literature* (TRITA – NA – P9010). Stockholm; Royal Institute of Technology, 1990.

- ❖ **Comprimento da linha** - para textos impressos as recomendações são para o uso de 70 caracteres por linha (Spencer¹⁴, citado em Coutinho (2001)). Considerando que os monitores geram variáveis que interferem na leitura, luminância, *flicker*, contraste, dados experimentais (Dyson & Kipping 1998) apontam para o uso de 100 cpl (caracteres por linha) para corpo 10 em fonte Arial;
- ❖ **Entrelinha**- não foram encontrados recomendações ou dados significativos sobre este aspecto;
- ❖ **Alinhamento** - o alinhamento pela esquerda orienta o leitor no momento de realocar o início de uma nova linha. O lado direito do bloco de texto não deve ser justificado removendo a necessidade de hifenação das palavras, agilizando o processo de leitura. (Priestly (1991), Moraes (1996), Dyson (1997), Shriver (1997), Shneiderman (1998), Johnson (2000), Greenfield (2000));
- ❖ **Relação de cor fundo x caractere** - a grande maioria das recomendações para a tela, tanto testadas como obtidas da opinião do autor, indicam o branco para o fundo e o preto para a fonte. Vários autores convergem para esta recomendação. Esta combinação aumenta o contraste e facilita a leitura. Hill (1997) testou várias combinações de cor, mas concluiu que "preto no branco é a mais recomendável para o usuário". (Moraes (1996), Hill (1997), Dyson & Kipping (1998), Shneiderman (1998), Johnson (2000), Greenfield (2000)).

Muter (1996), cita 29 diferenças entre e leitura no impresso e na tela do computador que podem alterar o desempenho do usuário, resultando numa leitura mais lenta, como por exemplo: resolução, forma e tamanho do caractere, espaço entre os caracteres, palavras por página, palavras por linha, espaço entre linhas, distorções nos cantos dos caracteres, método de deslocamento do texto, etc.

A partir do levantamento citado acima, constatou-se que as fontes usadas para teste foram projetadas para o impresso e não para tela. Além disso ainda há um impasse quanto ao uso de fontes com serifa e sem serifa.

¹⁴ SPENCER, Hebert. *The visible word*. Londres: Lund Humphries. 1968.

As fontes tipográficas normalmente utilizadas em textos contínuos foram projetadas para serem impressas. Quando a mídia passa a ser a tela de um computador é preciso considerar aspectos do monitor como a varredura que causa uma tremulação nas linhas horizontais muito finas (Santa Maria, 1998), modificando o design original da fonte e levando ao cansaço na visualização.

Algumas fontes foram criadas especificamente para serem exibidas em telas de computador como a Verdana, Georgia e Trebuchet. As fontes Verdana (sem serifa) e Georgia (com serifa) foram criadas por Matthew Carter, a pedido da Microsoft para serem usadas no sistema de fontes do Windows 95. O projeto respeita a malha de pixel e o sistema de espaçamento, o olho e o corpo foram otimizados para uma boa compreensibilidade na tela.

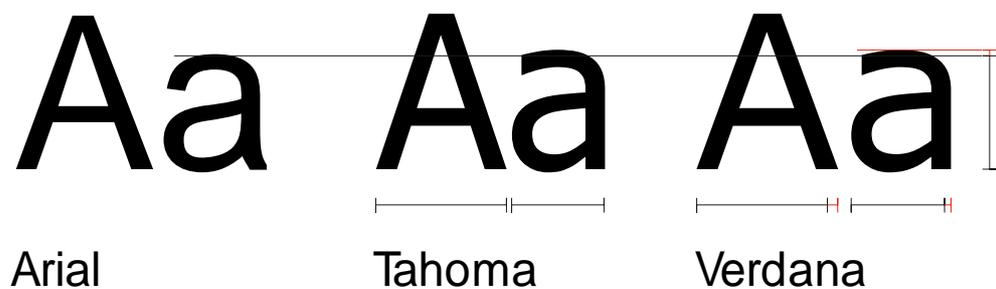


FIGURA 10 – Diferença entre a largura do caractere e a altura x das fontes Arial, Tahoma e Verdana.

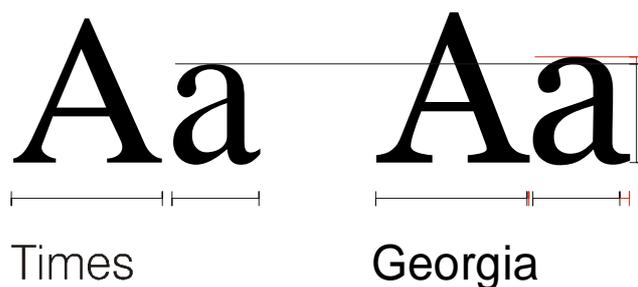


FIGURA 11 - Diferença entre a largura do caractere e a altura x das fontes Times e Georgia.

As fontes Verdana e Georgia possuem as seguintes características que as tornam claras e legíveis:

- ❖ A altura x (caixa baixa) é grande, deste modo os caracteres parecem maiores. Esta particularidade não interfere na distinção entre as caixas altas e as caixas baixas;
- ❖ é expandida, ou seja, a largura do caractere é maior e também possui um maior espaço entre os caracteres (espacejamento);
- ❖ cuidados especiais foram tomados para diferenciar os caracteres que possam facilmente ser confundidos: **1, I, l, J** e **i**. O "I" caixa baixa é ligeiramente mais curto que o "l" (**i l**). Estes exemplos são em Verdana, na fonte Georgia configura-se: **1, I, l, i e J**;
- ❖ apenas a **Verdana** foi projetada com combinações entre caracteres **fl**; **fi** e **ff** evitando que se tocassem (Coutinho, 2001).

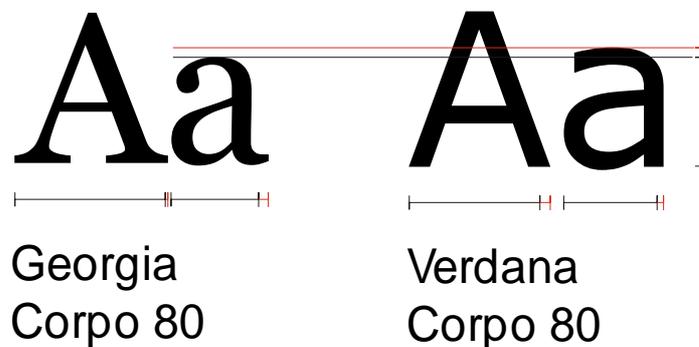


FIGURA 12 - Diferença entre a largura do caractere e a altura x das fontes Georgia e Verdana.

Quanto a diferença entre as duas fontes, verifica-se que a Verdana é mais expandida e a **altura x** é maior que a Georgia. Deste modo para que um texto configurado em Georgia 12 pontos em termos de **altura x** seja equivalente a Verdana, é preciso que a *Verdana* seja especificada como **corpo 11**.

2.5 Motivações na leitura

Sutcliffe (2001) afirma que a atenção é fortemente influenciada pelo conteúdo e pela motivação e estímulo; outros aspectos são a dificuldade imposta pela tarefa e distrações no ambiente. A motivação afeta a atenção, a execução da tarefa e a tomada de decisão.

A conexão do *design* com a motivação depende de algumas variáveis. Os estágios no planejamento iniciam com a necessidade de

seleção do conteúdo, seguida pela seleção da mídia apropriada (esta pesquisa utilizou a WEB) para suportar este conteúdo e a configuração gráfica detalhada para sua visualização. A clareza no design gráfico e a consistência nas informações promovem a facilidade na aquisição do conhecimento.

O aspecto gráfico é de suma importância, visto que problemas na sua configuração como por exemplo: a letra pequena; de difícil visualização; espaço entre as linhas muito apertado; comprimento da linha pequeno; etc, podem interferir na interpretação e alterar o sentido do texto. "A verdadeira forma, desejada conscientemente ou não pelo leitor, é aquela que se apresenta perfeita do ponto de vista tipográfico (Frutiger, 1999)".

2.6 Sistemas de apoio ao ensino a distância

Com o freqüente uso de microcomputadores para acessar informações, manipular dados, divulgar trabalhos científicos, pessoais, comerciais, a interface gráfica exerce o importante papel de facilitar e promover a integração, levando ao conforto e satisfação do usuário.

A internet possibilita um meio de comunicação extra e efetivo, critérios de avaliação para orientar o aprendizado e novos autores produzindo e tratando o conhecimento. Com a evolução da tecnologia, a produção, arquivamento, manipulação e emissão de arquivos de textos computadorizados proporcionou um grande avanço na transmissão da informação.

Na internet, diversos textos informativos vêm sendo disponibilizados aos usuários, que passam a dedicar mais tempo na leitura direta na tela do computador. Pesquisa desenvolvida por Rho e Gedeon (2000), verificou a seqüência de ações na leitura de artigos científicos na tela do computador. Os resultados demonstram que 64% dos participantes lêem as partes concisas (resumo), imprimem para então concluírem a leitura no restante do documento. Outro aspecto relevante neste contexto é o fato que vários usuários têm acesso ao computador mas não possuem o recurso da impressão. Desta forma a leitura prévia de todo o conteúdo é necessária, para posteriormente definir as seções que são selecionadas. Estes dados confirmam a suposição que a leitura de textos em tela,

necessita de cuidados para evitar desgastes físicos, mentais e interferências na absorção da informação.

Textos disponibilizados na WEB possuem algumas vantagens sobre os impressos como: a facilidade de pesquisa; de atualização; possibilidade de utilização de outras mídias simultaneamente; apresentação dinâmica; baixo custo; interatividade e conectividade (Muter, 1996). As informações podem ser constantemente atualizadas. Na mídia impressa este tipo de alteração significa investimento em tempo e novas impressões. No documento digital as modificações são executadas instantaneamente possibilitando que os usuários tenham acesso ao mesmo "exemplar", atualizado e sem a espera por novas edições impressas.

Através do ensino a distância, a quantidade, diversidade e velocidade da evolução da informação proporciona a indivíduos com dificuldades de acesso por questões geográficas e/ou financeiras, participar no processo de aprendizagem. Os benefícios atingem desde o ensino formal (básico, médio e universitário) até cursos livres e treinamento, em ambientes de aprendizado interativos que enriquecem o procedimento educativo, onde o aluno passa a interagir com o professor, tutor que norteia o processo. O crescimento na oferta destes cursos é real. Deste modo, é preciso que a interface gráfica deste material seja adequadamente projetada para contribuir na disseminação do conhecimento.

Pelo caráter informacional atribuído aos textos contínuos utilizados nesta pesquisa, foram selecionados ambientes de ensino a distância como possíveis suportes para a execução dos experimentos, determinados como meio de levantamento de dados referentes a investigação sobre aspectos tipográficos de interesse para esta pesquisa.

Na seleção dos ambientes de ensino à distância, dois foram cogitados: o AULANET e o VIRTUS. O AULANET criado em 1997 no Laboratório de Engenharia de Softwares do Departamento de Informática da Puc-Rio. O VIRTUS, também em 1997, foi criado por três pesquisadores da UFPE, que desenvolviam projetos em: interfaces digitais, o gerenciamento de informações na web e jornalismo on-line, ou seja, todas as pesquisas voltadas para a área de educação.

A opção pelo AULANET ocorreu por dois motivos:(a) este ambiente já estava implantado na comunidade acadêmica da UFPB, o que

facilitava o controle sobre a disponibilização na internet; (b) o grupo de interface já utilizava e nele estava implantada a disciplina Arquitetura de Sistemas Digitais, material escolhido para ser utilizado no experimento de compreensibilidade.

No ambiente AULANET 1.3, o material instrucional consiste basicamente de textos e transparências (*PowerPoint*) desenvolvidas para a utilização em aulas convencionais e recursos de animação e apresentações (*Shockwave, Flash*) para demonstrar partes mais complexas ou de difícil abordagem referentes a um dado assunto. Estes textos são disponibilizados para visualização na tela ou através de *download*, podendo ou não resultar numa impressão. Este material pode ser produzido em qualquer editor de texto, proporcionando mobilidade na configuração gráfica dos elementos tipográficos (fonte, corpo, dimensão da linha, entrelinha, etc), e logo em seguida convertido para arquivo **pdf** ou **html**. Estes formatos permitem a geração de arquivos de texto de volumes reduzidos, facilitando a navegação.

O AULANET pode suportar diferentes formatos de arquivos: HTML, PDF, PPT, *Shockwave, Applets Java, Gif/fpg* e RM. Outros formatos podem ser disponibilizados na área de *download* do curso a fim de que o integrante possa acessá-lo a partir de seu computador.

Este ambiente dispõe de recursos para correção de provas, cálculo de notas dos alunos e apresentação do desempenho individual e global dos alunos por prova.

As janelas referentes a listagem dos alunos com as respectivas notas por prova e o desempenho geral por prova, estão exemplificadas no próximo capítulo.

Após este levantamento, constata-se a necessidade de estruturação de um experimento laboratorial para testar o aspecto tipográfico – **tipo de fonte**, o qual não converge nos experimentos revisados. Além deste aspecto, o experimento a ser estruturado verificará o elemento **entrelinha**, do qual não foram encontrados resultados experimentais ou recomendações relevantes.

No capítulo a seguir, Metodologia da pesquisa, será apresentado todo o procedimento metodológico que gerou o ensaio avaliatório.

3 Metodologia da pesquisa

Este capítulo descreve a metodologia da pesquisa, incluindo a apresentação e aplicação do método e a descrição da condução do ensaio.

De acordo com a pesquisa bibliográfica, há discordância quanto ao uso de fontes com serifa e sem serifa em CRT. Um outro aspecto indefinido nas recomendações é a escolha da entrelinha mais adequada aos textos contínuos.

Buscando respostas a estas questões, foram selecionadas para a configuração tipográfica do experimento duas fontes criadas especificamente para leitura na tela – **Verdana** e **Georgia**, sem serifa e com serifa, respectivamente, além de três situações para o uso de entrelinha - **simples**, **1,5** e **dupla**. Estas opções de entrelinhas foram escolhidas pela popularidade com os usuários em geral, e pela disponibilidade na lista de opções de formatação da maioria dos editores de texto. Outras variações de entrelinha são utilizadas apenas por profissionais da editoração os quais possuem conhecimento específico dos aspectos tipográficos.

Uma vez que esta pesquisa foi direcionada para a leitura de textos contínuos, estes foram apresentados no formato **.pdf** (*Acrobat Reader 4.0*), num ambiente de ensino à distância. Foi cogitada a configuração dos textos em formato **.html**, mas como não há possibilidade de secção do texto em páginas, facilitando a localização do texto na tela¹⁵, decidiu-se pelo uso do formato **.pdf**. Adicionalmente, este formato permite a geração de arquivos de texto de volumes reduzidos, possibilitando a proteção do conteúdo dos arquivos e facilitando a navegação.

O passo seguinte consistiu na seleção do aplicativo de suporte à execução do experimento, e como já foi mencionado foi escolhido o **AULANET** uma vez que para utilização do **Virtus** demandaria converter todo o material didático da disciplina para este ambiente.

No decorrer do planejamento do ensaio foi constatado que os usuários de teste, alunos matriculados na disciplina, não estariam mais disponíveis. Deste modo toda a elaboração do ensaio teve que ser refeita. Desta vez, foram selecionados usuários de áreas diversas de formação (prioritariamente de humanas) o que levou à seleção de textos de natureza

¹⁵ Pesquisa experimental desenvolvida por Dyson (1997), revela que texto formatado com paginação foi lido mais rápido que aqueles configurados com rolagem.

mais geral, evitando temas direcionados a uma área específica que poderiam influenciar no processo de leitura. Nesta ocasião, foi indispensável o apoio da administração do ambiente, para agilizar o processo de reimplantação do material de teste.

O planejamento do ensaio avaliatório foi concebido de acordo com as condições materiais, econômicas e humanas restritivas, ou seja, número restritivo de avaliadores, de recursos instrumentais e financeiros e de usuários de teste disponíveis para a participação não remunerada.

A metodologia adotada nesta pesquisa fundamentou-se na abordagem metodológica concebida por Queiroz (2001).

3.1 Apresentação da metodologia

Nesta pesquisa, o experimento seguiu um método de avaliação de interfaces que consiste basicamente na investigação de problemas relacionados ao projeto da interface do processo de leitura, tais como problemas de configuração tipográfica. Neste caso a interface é o meio que permite a manipulação do texto exibido no ambiente de ensino à distância.

De acordo com Nielsen (1993) e Shackel¹⁶ citados em Queiroz (2001), alguns critérios devem ser considerados na avaliação de um sistema, entre eles: facilidade de aprendizado; eficiência de uso, memorabilidade (memorability); efetividade (relacionado a rapidez); taxa de erros e satisfação subjetiva do usuário; facilidade de aprendizado, atitude mental e comportamental (níveis aceitáveis de esforços em termos de fadiga, desconforto, frustração e empenho pessoal).

Dos autores consultados na revisão bibliográfica que relatam o procedimento utilizado nos testes laboratoriais (Rho & Gedeon (2000); Scharff, Hill & Ahumada (2000); Weisenmiller (1999); Dyson & Kipping (1998); Schaff (1998); Hill & Scharff (1997); Geske (1997); Dyson & Kipping (1997); Moraes, Balster & Herzog (1996); Tullis, Boynton & Hersh (1995)), apenas os que se apresentam sublinhados questionam aos usuários sobre a configuração aplicada no teste como: facilidade de leitura, aspectos restritos a questões tipográficas ou preferência sobre a combinação de

¹⁶ SHACKEL, B. *Usability: context, framework, definition, design and evaluation*. In: B. Shackel and S. Richardson (Eds.), *Human factors for informatics Usability*. Cambridge University Press, Cambridge, 1991.

cores do fundo x cor do caractere. Nenhum destes autores discute como os dados foram confrontados.

Dentre as técnicas de avaliação de produtos interativos estão aquelas propostas por: Nielsen (1993), Redish & Hackos (1998), Shneiderman (1998), Evaluation Cookbook (1998) e Queiroz (2001). Neste trabalho foi adotada a metodologia de avaliação da usabilidade de interfaces com o usuário desenvolvida por Queiroz.

Esta metodologia confronta os enfoques avaliatórios centrados na usabilidade de produtos interativos: **mensuração do desempenho do usuário**, avaliação com base em testes de usabilidade; **mensuração da satisfação do usuário**, em torno da opinião do usuário e **inspeção de conformidade do produto a um padrão**.

A **mensuração do desempenho** é fundamentada em metas quantitativas de usabilidade. Mayhew¹⁷, citado em Queiroz (2001), comenta que todas as metas quantitativas de usabilidade podem ser formuladas como **metas absolutas** – traduzidas por indicadores de quantificação absoluta (e.g. tempo de execução de uma tarefa em minutos ou segundos, número de ações incorretas cometidas durante a execução de uma tarefa), e **metas relativas**, quando envolvem comparações de ações do usuário apoiadas por produtos da mesma natureza (e.g. tempos de execução de uma tarefa utilizando três produtos similares e concorrentes no mercado). Desta forma a mensuração de metas quantitativas avalia o desempenho do usuário durante o uso do produto e compara, de forma objetiva, diferentes produtos desenvolvidos para o mesmo fim.

Por outro lado, a **mensuração da satisfação do usuário** trata de aspectos subjetivos fundamentados na opinião do participante sobre o produto avaliado. Este enfoque possibilita a aquisição de informações relativas a atitudes, opiniões e preferências do usuário. Estes ensaios avaliatórios permitem adquirir informações do processo interativo, em condições reais ou controladas.

Nesta pesquisa, o levantamento da satisfação do usuário quanto ao processo de leitura fundamentou-se em dois instrumentos de

¹⁷ MAYHEW, D. J. *The usability engineering lifecycle*. Morgan Kaufmann Publishers Inc., San Francisco, 1999.

sondagem: **DePerUSI** (Delineamento do Perfil do Usuário de Sistemas Interativos) e **OpUS** (Opinião do Usuário de Software).

O **DePerUSI** (Delineamento do Perfil do Usuário de Sistemas Interativos), um instrumento de sondagem do perfil do usuário (Queiroz, 2001), destinou-se neste experimento, a levantar características físicas do usuário:(destreza manual e uso de corretivos visuais); aspectos relativos ao seu conhecimento e experiência (formação acadêmica, experiência com sistemas computacionais); e aspectos relativos à tarefa (uso do ambiente AULANET). O **DePerUSI** foi aplicado antes da condução do ensaio de usabilidade do processo de leitura.

A **inspeção de padrões**, terceiro enfoque avaliatório adotado na metodologia, não foi realizado nesta pesquisa, por razões que serão discutidas posteriormente.

O planejamento do teste de usabilidade consistiu de: definição do alvo de estudo; seleção do universo amostral e de potenciais usuários de teste; definição do número de participantes no ensaio avaliatório; e a seleção das técnicas de avaliação, descritas a seguir.

3.2 Aplicação da metodologia

O objetivo deste experimento foi verificar, com base nas hipóteses já apresentadas, qual a melhor configuração para fonte e entrelinha num texto contínuo, no contexto do ensino à distância. Para tanto, foram definidos os indicadores quantitativos e qualitativos que determinaram a estrutura e planejamento do ensaio, fundamentado nos enfoques avaliatórios **mensuração do desempenho do usuário** e **mensuração da satisfação do usuário**.

Uma vez que não se tratou da avaliação de um produto ou sistema em particular, o enfoque inspeção de padrões direcionado aos aspectos de legibilidade em monitores CRT's, não foi utilizado. De fato, as partes 3 e 12 do padrão ISO 9241, foram utilizadas como fonte de recomendações para o projeto gráfico como será apresentado e discutido no capítulo - diretrizes e recomendações.

3.2.1 Indicadores objetivos e subjetivos

A possibilidade de atrair o leitor é bem maior quando aspectos do texto voltados a configuração tipográfica visível através da tela, geram a sensação de conforto, satisfação e bem-estar do usuário. A elaboração do material de leitura utilizado nos testes laboratoriais, visou a **satisfação subjetiva do usuário**, visto que configurações mal projetadas aborrecem, cansam, provocam fadiga visual e, conseqüentemente, reduzem o ritmo de leitura, a eficiência e a concentração, fatores que interferem no aprendizado.

Queiroz (2001) complementa:

"Embora as metas qualitativas de usabilidade sejam inegavelmente importantes, não é simples determinar se foram atingidas ao final de um projeto, uma vez que não são usualmente quantificáveis. Daí a importância das metas quantitativas de usabilidade, cuja objetividade e mensurabilidade possibilitaram atingir níveis de especificidade necessários à validação de análises fundamentadas em ensaios de usabilidade".

No processo de mensuração do desempenho do usuário durante a leitura dos textos selecionados, foram pré-definidos os seguintes indicadores quantitativos: tempo de leitura dos textos, tempo de execução das tarefas correspondentes e o número de erros durante a execução das tarefas.

Por sua vez, os indicadores qualitativos estão usualmente relacionados a aspectos subjetivos difíceis de mensurar, mas possíveis de detectar através da observação do comportamento do usuário. A observação direta com registro em vídeo permite a análise de reações emocionais e de comentários informais. Esta pode ser complementada pela **sondagem da satisfação do usuário**, que consiste na coleta da opinião do participante dos testes a qual é registrada e computada, resultando em escores que possibilitam análises estatísticas.

Como instrumento de sondagem dos indicadores qualitativos, foi aplicado o **OpUS** (Opinião do Usuário de Software), composto por duas seções: O produto - Uso e navegação, com 13 itens, destinados a obter informações sobre o **aspecto geral do teste**; e Você e o processo de leitura, com 34 itens, direcionados especificamente ao conteúdo e ao aspecto tipográfico dos textos.

Os questionários **DePerUSI** e **OpUS** foram formatados em **.xls** (MS Excel 2000), e preenchidos *on-line* pelos respondentes, durante as sessões de teste.

3.2.2 Planejamento do ensaio avaliatório

Visando facilitar a sistematização do processo avaliatório, o planejamento do ensaio de usabilidade foi compartimentado nas seguintes etapas: caracterização do alvo de estudo; definição de metas de interesse; caracterização do universo amostral e dos usuários de teste potenciais; número de participantes do ensaio avaliatório; seleção das técnicas de avaliação mais adequadas às condições materiais, humanas e econômicas vigentes; e definição dos indicadores objetivos (quantitativos) e subjetivos (qualitativos) a serem considerados.

3.2.2.1 Alvo de estudo

Esta seção refere-se as questões relativas à compreensibilidade, envolvendo o uso de fontes com e sem serifa; e entrelinhas – simples, 1,5 e dupla, com fins à facilitação da leitura de textos através de ambientes virtuais de ensino.

O universo amostral compôs-se, basicamente, de usuários universitários, graduados e/ou pós-graduados, com experiência prévia em sistemas computacionais, mas não necessariamente com o AULANET¹⁸.

3.2.2.2 Metas e interesses

Este ensaio avaliatório teve como meta principal a investigação de questões voltadas para a compreensibilidade de textos envolvendo o uso de fontes **com** e **sem serifa** e de diferentes entrelinhas -**simples, 1,5** e **dupla**, ou seja, a investigação da interferência destes aspectos na velocidade da leitura e na compreensão do texto.

¹⁸ Neste estudo, não se visou a avaliação do ambiente *AulaNet*.

Desta forma, visou-se a obtenção de informações quanto ao tipo de fonte e entrelinha mais adequada para tornar a leitura mais ágil e confortável.

3.2.2.3 **Universo amostral e usuários de teste potenciais**

Nesta etapa, foram estabelecidas as características para a delimitação do perfil dos usuários de teste: ambos sexos, idade entre 18 e 55 anos, formação acadêmica mínima de 3º grau incompleta (instrução mínima para possibilitar a compreensão dos textos), experiência prévia com sistemas computacionais e, por extensão, com navegação via Internet.

Com base neste perfil, foram selecionados e recrutados, através de contatos pessoais ou telefônicos, 35 usuários. No entanto, apenas 27 indivíduos compareceram às seções de teste, incluindo o usuário do teste piloto.

3.2.2.4 **Número de participantes do ensaio avaliatório**

Em decorrência de desistências, problemas de agendamento e dificuldades de acesso ao ambiente AULANET, o universo amostral totalizou 26 indivíduos, apenas 74% dos usuários selecionados participaram das seções de teste destinadas à avaliação do processo de leitura. O universo amostral efetivo deste experimento totalizou 26 indivíduos, de ambos sexos, formação acadêmica mínima de 3º grau incompleta e com experiência prévia em sistemas computacionais, conforme estabelecido.

3.2.3 **Planejamento das seções de teste**

Tomando como referência os recursos humanos, físicos, materiais e temporais disponíveis, as seções de teste foram planejadas e elaboradas de acordo com o contexto avaliatório do processo de leitura.

Nesta seção, serão apresentadas as etapas que compuseram a elaboração do material de apoio necessário ao processo de condução do ensaio avaliatório.

3.2.3.1 **Material de teste**

Partindo da enunciação de um conjunto de hipóteses, foram selecionados **6** textos com conteúdo temático neutro, contendo, em média, 667 palavras e configurados de forma a testar as combinações fonte projetada para a tela x entrelinha, aspectos estes que não foram tratados ou definidos nos experimentos laboratoriais registrados na bibliografia consultada. A seguir são ilustrados trechos dos textos e respectivas combinações de fonte e entrelinha, segundo visualização no ambiente AulaNet:

- ❖ Texto 1 - National Geographic, fonte Verdana entrelinha simples (ANEXO A);

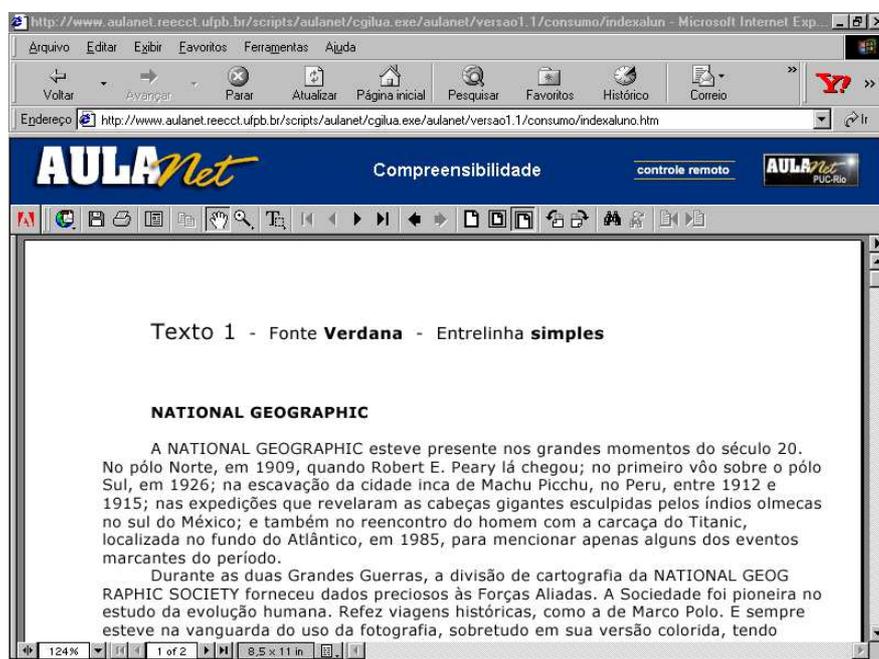


FIGURA 13 – Tela do AULANET exibindo o texto 1: National Geographic.

- ❖ Texto 2 - O poder da luz, fonte Verdana entrelinha 1,5 (ANEXO B);

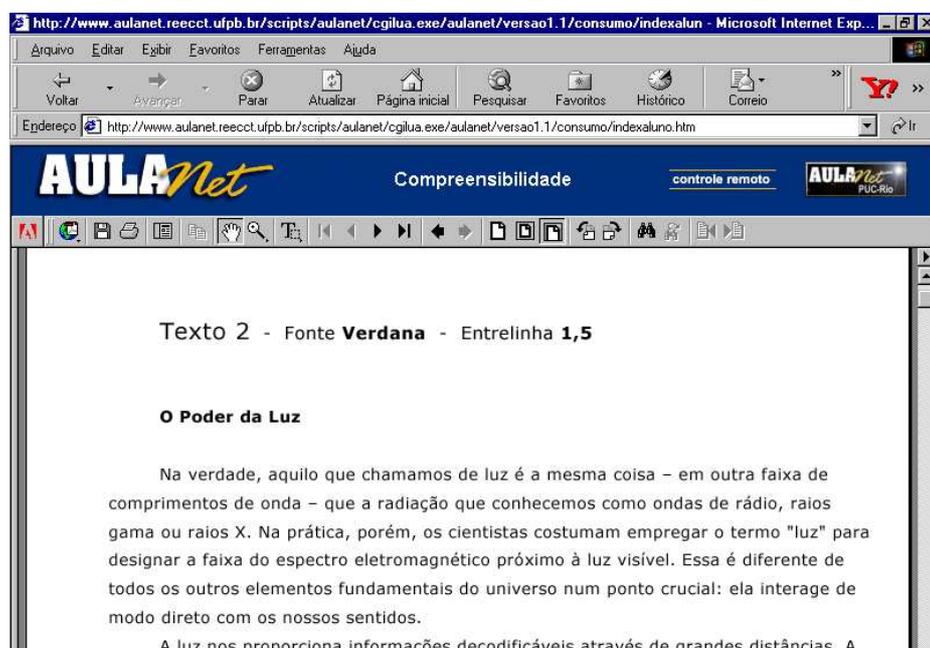


FIGURA 14 – Tela do AULANET exibindo o texto 2: O Poder da Luz.

❖ Texto 3 - Recife, fonte Verdana entrelinha dupla (ANEXO C);

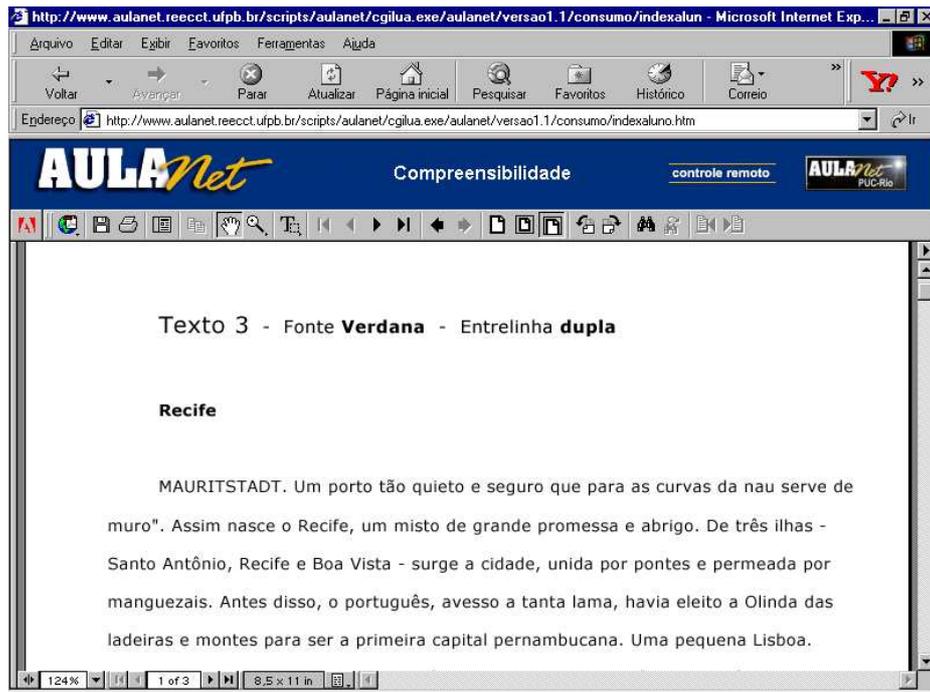


FIGURA 15 – Tela do AULANET exibindo o texto 3: Recife.

- ❖ Texto 4 - Miles à frente, fonte Georgia entrelinha simples (ANEXO D);

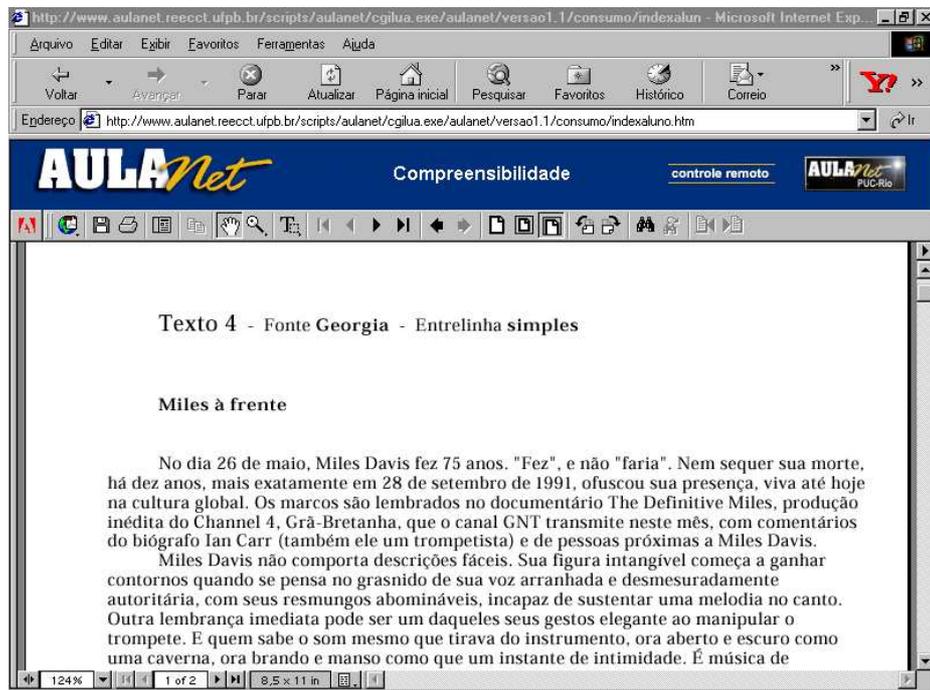


FIGURA 16 – Tela do AULANET exibindo o texto 4: Miles à Frente.

- ❖ Texto 5 - Olinda, fonte Georgia entrelinha 1,5 (ANEXO E);

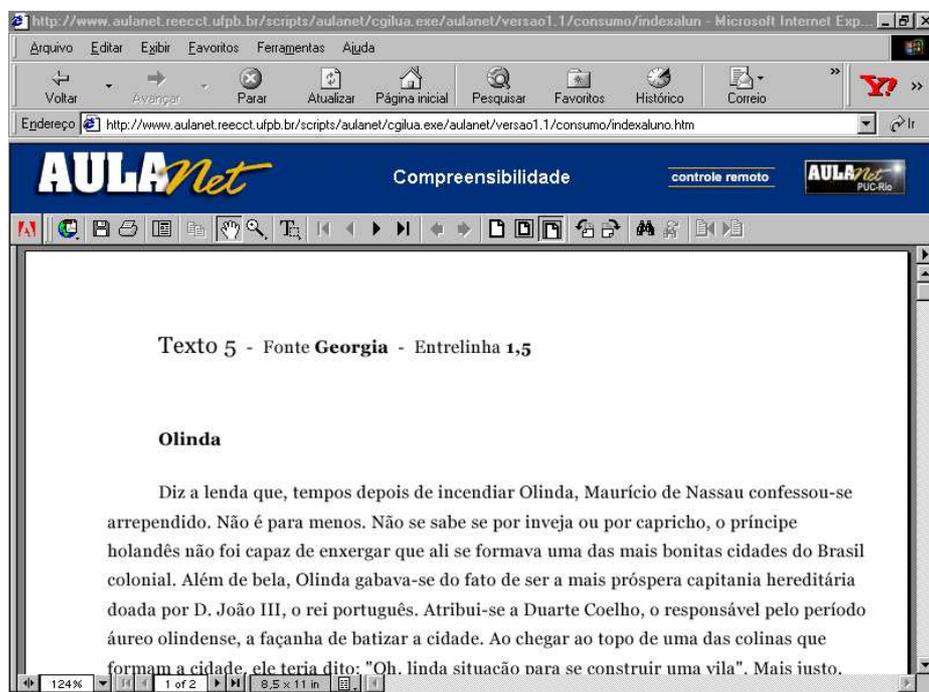


FIGURA 17 – Tela do AULANET exibindo o texto 5: Olinda.

❖ Texto 6: - Orquídeas, fonte Georgia entrelinha dupla (ANEXO F).

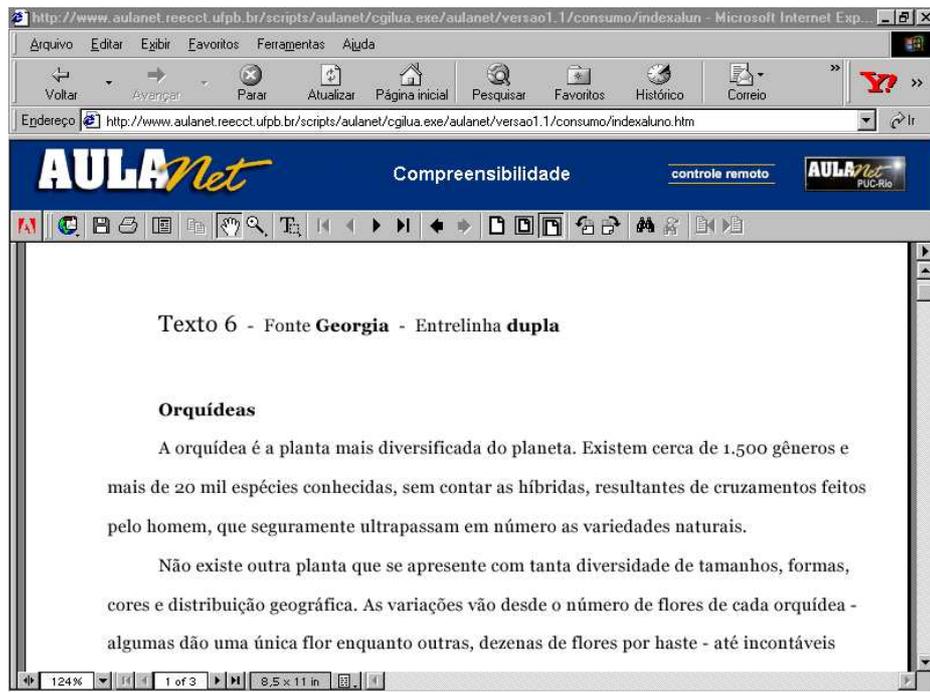


FIGURA 18 – Tela do AULANET exibindo o texto 6: Orquídeas.

Todos os textos, reproduzidos na íntegra nos Anexos A ao F, foram extraídos das revistas Vogue, Bravo e National Geographic brasileira, com base na natureza genérica de seus conteúdos, visando evitar temas direcionados a uma área específica, como citado no início deste capítulo.

Estes textos foram inicialmente digitados em formato **.doc** (*Word* 2000) e, em seguida, convertidos para o formato **.pdf** (*Acrobat* 4.0). Posteriormente, os textos foram disponibilizados no ambiente AULANET 1.3, na opção AULAS do menu CONTROLE REMOTO.

Para avaliar a compreensão destes textos foram elaboradas seis questões, uma para cada texto, com respostas objetivas **verdadeiras** ou **falsas**, com o intuito de verificar através dos resultados quantitativos e a partir das reações em vídeo, como os usuários visualizaram, perceberam e interpretaram o conteúdo do material apresentado. As questões foram disponibilizadas no menu CONTROLE REMOTO através do botão PROVAS do AULANET. A seguir estão listadas as questões ou afirmativas:

- ❖ Texto 1: O National Geographic é um jornal americano;
- ❖ Texto 2: O ser humano consegue enxergar em infravermelho;
- ❖ Texto 3: Na Batalha dos Montes Guararapes, os holandeses foram expulsos da cidade do Recife;

- ❖ Texto 4: Miles Davis tocava clarinete;
- ❖ Texto 5: Olinda foi reconhecida pela UNESCO como Patrimônio Natural da Humanidade;
- ❖ Texto 6: As orquídeas são cultivadas na Europa há cerca de 200 anos.

Para exemplificar como estas questões foram visualizadas, a figura abaixo ilustra uma janela do AULANET que contém a questão referente ao texto 1.

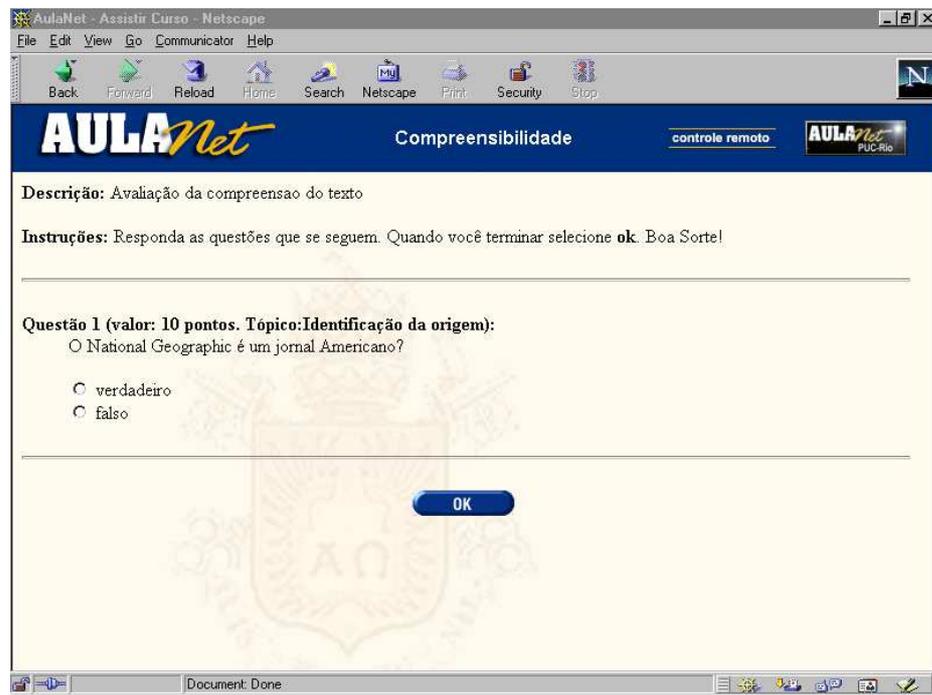


FIGURA 19 – Tela do AULANET exibindo o enunciado da prova referente ao texto 1.

3.2.3.2 Material de apoio à condução do teste

Para a condução do ensaio avaliatório, foram desenvolvidos os seguintes instrumentos:

- ❖ Cadastro de usuários de teste potenciais – ficha cadastral (ANEXO G);
- ❖ Termo de compromisso dos participantes – declaração das condições do ensaio (ANEXO H);
- ❖ Questionário pré-teste - DePerUSI – Delineamento do perfil do usuário de sistemas interativos (ANEXO I);

- ❖ Questionário pós-teste – OpUS – Opinião do usuário de software (ANEXO J);
- ❖ Roteiros das tarefas de teste (ANEXO K);
- ❖ Fichas de registro de eventos (ANEXO L), utilizadas especificamente pelo avaliador para anotação dos indicadores objetivos e subjetivos.

Todo o material elaborado para o ensaio de usabilidade desta pesquisa foi adaptado do material desenvolvido por Queiroz (2001).

3.2.3.3 Ambiente de teste

As seções de teste foram conduzidas no Laboratório de Interfaces Homem-Máquina (LIHM) do DEE/CCT/UFPB, estruturado nos moldes típicos dos laboratórios de usabilidade.

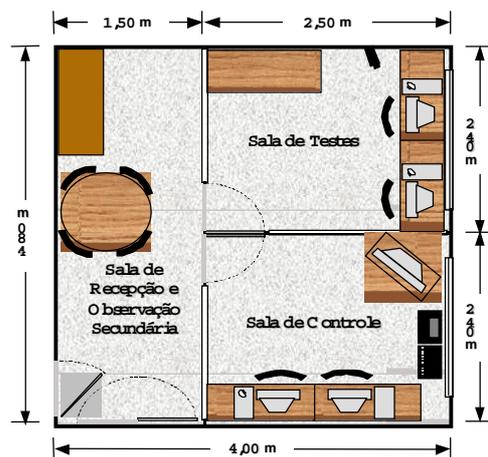


FIGURA 20 – Planta baixa do LIHM com a localização dos equipamentos.

O laboratório LIHM é composto por três áreas de trabalho, conforme ilustrado na FIG. 20. Na sala de recepção o usuário é recebido e informado sobre os objetivos e a condução do teste. Em seguida o participante é conduzido a sala de testes, posicionado diante do computador e tem ajustados o microfone e a câmera para a melhor captação das imagens. Na sala de controle fica o avaliador acompanhando o processo através do espelho unidirecional e da exibição das imagens que estão sendo gravadas em vídeo. Quando necessário, o avaliador se comunica com o usuário pelo microfone.

3.2.3.4 Validação do material elaborado

Após o planejamento e elaboração do material de suporte, foi conduzido um teste inicial, com 1 participante, visando a depuração do material a ser utilizado no ensaio de usabilidade a ser conduzido com os demais usuários recrutados. Na ocasião foi constatado que os textos estavam muito longos (em média 980 palavras), levando ao cansaço do usuário.

O teste piloto foi extremamente útil para detectar problemas na estrutura do ensaio e na documentação elaborada, além de evidenciar o problema com o volume dos textos. Após os devidos ajustes, foi realizado um segundo pré-teste, com outro participante, no qual o processo foi novamente validado. Os dados do primeiro teste foram descartados devido ao teor das mudanças realizadas. Na segunda versão, os textos passaram a ter em média 667 palavras, resultando em uma leitura mais rápida e um total de aproximadamente 55 minutos para realização de todo o processo avaliatório. O resultado do pré-teste serviu como espelho para a versão final do teste. A condução do ensaio avaliatório será descrita na próxima seção.

3.3 Condução do ensaio

Seguindo as orientações de Nielsen (2001), as etapas deste ensaio de usabilidade foram:

- ❖ Preparação - verificação das condições de teste (sala, sistema computacional, material necessário, instruções e instrumentos de questionamento) antes da condução do usuário ao ambiente de teste;
- ❖ Introdução – recepção do usuário e explanação breve do propósito do ensaio; introdução do procedimento de teste e distribuição das instruções e esclarecimento de dúvidas;
- ❖ Teste – observação imparcial de todos os eventos interativos entre o usuário e o processo; anotação, quando necessária, de detalhes pertinentes ao contexto avaliatório; diálogo com os usuários limitado ao estritamente necessário;
- ❖ Questionamentos – apresentação do mecanismo de questionamento (questionário, verbalização de procedimentos ou outra estratégia pré-definida).

Desta forma, o ensaio avaliatório iniciou com a apresentação da **ficha cadastral** e do **termo de compromisso dos participantes**. Logo em seguida o avaliador fez uma **descrição dos objetivos do ensaio avaliatório**. O processo prosseguiu com a **sondagem do perfil dos usuários**, através do **preenchimento do DePerUSI**, seguido da **leitura dos textos** e **execução das tarefas** correspondentes e finalizou com a sondagem da opinião dos usuários sobre o processo testado, com o **preenchimento do OpUS**.

Ao avaliador, coube a tarefa de orientar no preenchimento da sondagem do perfil dos participantes, observar toda a seção de teste, monitorar e registrar os indicadores subjetivos tais como as reações faciais captadas em vídeo e os comentários feitos espontaneamente pelos participantes. Por fim orientou no preenchimento do instrumento de sondagem da opinião do usuário – **OpUS**.

O processo resultou na coleta de dados objetivos e subjetivos que serão descritos e avaliados no próximo capítulo.

4 Coleta de dados

Uma vez realizado o experimento no qual foi avaliada a facilidade de leitura dos textos, utilizando uma abordagem de avaliação de usabilidade, neste capítulo serão apresentados e analisados os indicadores objetivos e subjetivos obtidos. Da análise destes indicadores serão comprovadas ou refutadas as hipóteses previamente formuladas. No decorrer das seções, os dados obtidos serão analisados individualmente para em seguida serem confrontados.

4.1 Dados coletados

Ao longo das seções de teste foram coletados vários tipos de dados, usando como referência à metodologia desenvolvida por Queiroz, em Queiroz (2001). Nesta pesquisa, os dois enfoques avaliatórios descritos a seguir foram adotados:

- ❖ *Sondagem da satisfação* – objetiva compilar a opinião dos usuários sobre o processo de leitura e enriquecê-la com dados sobre as características destes usuários;
- ❖ *Mensuração do desempenho* – a partir da monitoração das seções de testes, são obtidas informações sobre os tempos de leitura dos textos, o tempo de resposta às questões e o número de erros e acertos nas respostas destas questões.

Na sondagem do perfil dos participantes, dados complementares à sondagem da satisfação, foram coletados dados relativos às características físicas do usuário, conhecimento e experiência com sistemas computacionais e sobre sua experiência prévia com o ambiente AULANET. A opinião do usuário de teste sobre o processo avaliado, produziu dados qualitativos relativos aos textos e ao processo de leitura.

A mensuração do desempenho, apresentou uma série de dados de natureza quantitativa, tempo de leitura dos textos, tempo de execução das tarefas e o número de erros e acertos destas tarefas, referentes aos indicadores objetivos definidos anteriormente, no planejamento do ensaio de usabilidade.

Além dos indicadores quantitativos e qualitativos coletados a partir do ensaio de usabilidade, foram conduzidas entrevistas informais com os participantes do ensaio, os quais através da verbalização informal

de ações (*informal think aloud*) e durante observação do experimento fizeram comentários que contribuíram para o esclarecimento de aspectos dos enfoques avaliatórios. Além dos comentários realizados durante as seções de teste também foram registradas em vídeo e analisadas as reações faciais dos participantes.

As informações retiradas da observação direta não resultam na aquisição de novos dados, mas contribuíram de forma esclarecedora em algumas situações de divergência durante a análise e discussão dos resultados do experimento. Por exemplo, foram realizados comentários sobre o tipo de fonte e entrelinha preferidas e quanto ao conteúdo do texto como fator determinante para facilitar a resposta às questões e o tempo final de leitura.

4.1.1 Mensuração do desempenho

Esta seção apresenta os resultados da mensuração do desempenho do usuário durante o processo de leitura. Os textos foram disponibilizados no ambiente AULANET e exibidos através do aplicativo *ACROBAT READER* 4.0. Além dos indicadores quantitativos coletados durante o ensaio de usabilidade, esta seção apresenta o resultado da verbalização informal de ações (*informal think aloud*) e da observação direta com registro em vídeo.

O universo amostral voluntário totalizava 35 participantes. No entanto, apenas 26 indivíduos compareceram às seções de teste do processo de leitura.

Os participantes foram posicionados a 400 mm do monitor, em condições normais de uso do mouse e teclado. Não houve interferência por parte do avaliador quanto a postura e uso dos periféricos.

O teste piloto consistiu na validação das tarefas pré-teste – (i) leitura da Declaração das Condições de Realização do Ensaio e do Roteiro de Tarefas, (ii) preenchimento do questionário DePerUSI – Delineamento do Perfil do Usuário e (iii) verificação do tempo de leitura dos textos, adequação do conteúdo e (iv) estimativa do tempo de execução das tarefas (resposta às questões sobre os textos, mencionadas como "Prova" no AULANET). Os dados do teste piloto não foram incluídos no experimento.

Durante as seções de teste o avaliador exerceu a função de observador, instrutor, mediador e tutor nos vários momentos de solicitação de ajuda por parte dos usuários. Enquanto observador, anotou o tempo de leitura dos textos, o tempo de execução das tarefas, o número de acertos e erros, além observar as expressões faciais e comentários dos participantes através da verbalização informal. Estas informações contribuíram de forma esclarecedora em alguns momentos da análise dos dados, confrontando com a mensuração do desempenho e facilitando o entendimento dos resultados obtidos.

Tabela 2- Tempo de leitura em segundos

Indicadores quantitativos obtidos a partir do teste de usabilidade (observação direta com registro em vídeo).

Usuário	Texto 1 Verdana simples	Texto 2 Verdana 1,5	Texto 3 Verdana dupla	Texto 4 Georgia simples	Texto 5 Georgia 1,5	Texto 6 Georgia dupla	Σ
U 0	175	152	208	197	178	173	1083
U 1	236	211	194	261	245	236	1386
U 2	282	237	249	280	287	281	1616
U 3	273	254	220	293	242	248	1530
U 4	343	297	310	396	370	340	2056
U 5	166	195	203	224	200	216	1204
U 6	213	245	224	216	195	234	1327
U 7	297	251	256	358	277	314	1753
U 8	256	255	240	268	229	255	1503
U 9	189	223	192	194	204	199	1201
U 10	183	206	186	202	185	185	1147
U 11	232	248	250	288	244	235	1497
U 12	157	148	157	193	148	204	1007
U 13	183	214	226	235	216	226	1300
U 14	256	329	283	254	235	265	1622
U 15	203	205	193	263	254	217	1335
U 16	226	264	227	270	240	288	1515
U 17	406	383	337	458	291	406	2281
U 18	169	128	147	208	153	161	966
U 19	299	280	268	289	227	282	1645
U 20	217	264	241	287	238	228	1475
U 21	234	207	214	278	169	221	1323
U 22	274	277	225	296	221	265	1558
U 23	184	187	170	229	198	201	1169
U 24	173	186	176	223	189	170	1117
U 25	106	131	153	168	137	126	821
U 26	209	280	253	248	220	214	1424
Total	5966	6105	5794	6879	5814	6217	
Média	229	235	223	264	224	239	
	Vs	V1,5	Vd	Gs	G1,5	Gd	

$$Vd < G1,5 < Vs < V1,5 < Gd < Gs$$

A Mensuração do Desempenho resultou em dados sobre três aspectos do processo de leitura: o tempo de leitura dos textos, o tempo de execução das questões correspondentes e o número de erros e acertos destas respostas.

A partir destes dados foi possível avaliar como cada texto, com suas características tipográficas específicas, foi lido, interpretado, avaliado e comentado por cada usuário.

A seqüência de leitura dos textos, para cada usuário, foi selecionada de forma aleatória evitando a polarização de comportamentos e opiniões sobre um texto específico.

Na Tabela 2, verifica-se o tempo mínimo e máximo de leitura para cada participante e para cada texto lido. Estes valores foram coletados através do processo de observação direta - o usuário indicava verbalmente o início e o encerramento da leitura de cada texto. Como cada sessão foi gravada em vídeo, foi possível realizar a investigação retrospectiva que permite uma análise contextualizada do indicador tempo de leitura.

Utilizando o mesmo método, coletamos os indicadores tempo de execução da tarefa e o número de acertos e erros, ou seja, o usuário avisava o momento de iniciar a leitura do enunciado da questão, e finalizava com a resposta e o OK concluindo a tarefa. Os resultados das respostas de cada usuário, além dos registros em vídeo, encontra-se no cômputo de notas do AULANET, acessado apenas pelo avaliador, caso seja necessário uma revisão nos dados.

Na Tabela 2, vê-se acima nas colunas, a identificação dos textos com a especificação tipográfica utilizada, iniciando pela fonte seguida da entrelinha - Verdana Simples (*Vs*), Verdana 1,5 (*V1,5*), Verdana Dupla (*Vd*), Georgia Simples (*Gs*), Georgia 1,5 (*G1,5*) e Georgia Dupla (*Gd*). Nas linhas da tabela, os usuários são representados pela letra *U* acrescida da identificação numérica do usuário, os tempos gastos para a leitura de cada texto e por fim o total de tempo por cada usuário. No final da tabela, encontra-se o somatório dos tempos de leitura de cada texto e a média dos tempos de leitura para o conjunto de participantes.

O Gráfico 1 ilustra de forma mais clara a distribuição crescente do tempo de leitura. Estes valores correspondem ao total de segundos que cada usuário empregou na leitura dos seis textos. O intervalo de 1007 a

1645, foi classificado como *tempo médio de leitura*, durante o qual a curva permaneceu estável.

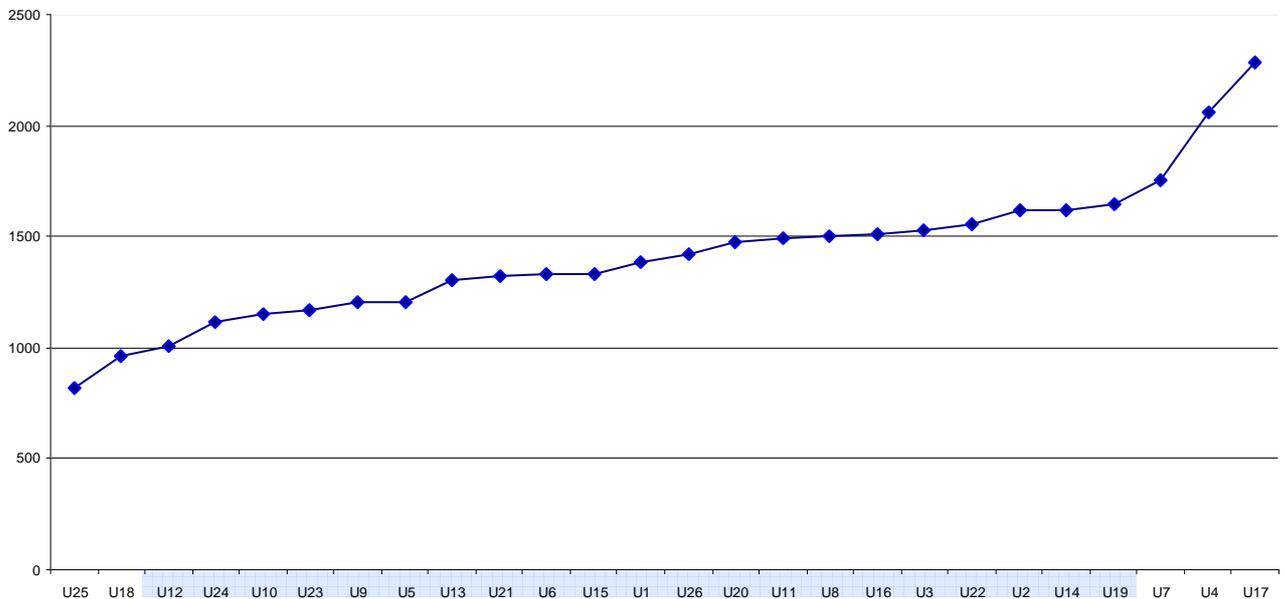


FIGURA 21 – Gráfico de distribuição do tempo de leitura.

Na Tabela 3, estão representados os tempos de execução da tarefa (resposta às questões), que correspondem ao intervalo entre o início da leitura do enunciado da questão até a finalização da resposta, no acionamento do botão OK. Este procedimento objetivou avaliar a facilidade de compreensão dos textos.

Como os textos foram distribuídos aleatoriamente e as questões foram cadastradas em ordem crescente, foi necessário associar textos e tarefas. A tabela registra a seqüência de questões e os respectivos textos, ilustrando a característica tipográfica abreviada. Ao final de cada linha está registrado o tempo total que cada usuário utilizou para responder às seis questões. Ao final de cada coluna encontra-se o somatório para cada questão e a média dos tempos para os 26 usuários – resultando no tempo médio de execução da tarefa (resposta à questão) para cada texto.

Além do registro do tempo de cada tarefa, foi também registrado o número de acertos e erros de cada usuário. Estes dados estão dispostos na Tabela 4, onde foram totalizadas as respostas às questões – 156 (26

usuários e 6 questões), o total de erros por cada tarefa, o número de erros por usuário e total de erros em todo o experimento. O total de acertos foi 130, ou seja, 83,3% das questões foram respondidas corretamente. O índice de acertos foi coletado a partir dos registros em vídeo, mas poderia ser obtido do ambiente AULANET como ilustram as Figuras 22 e 23:

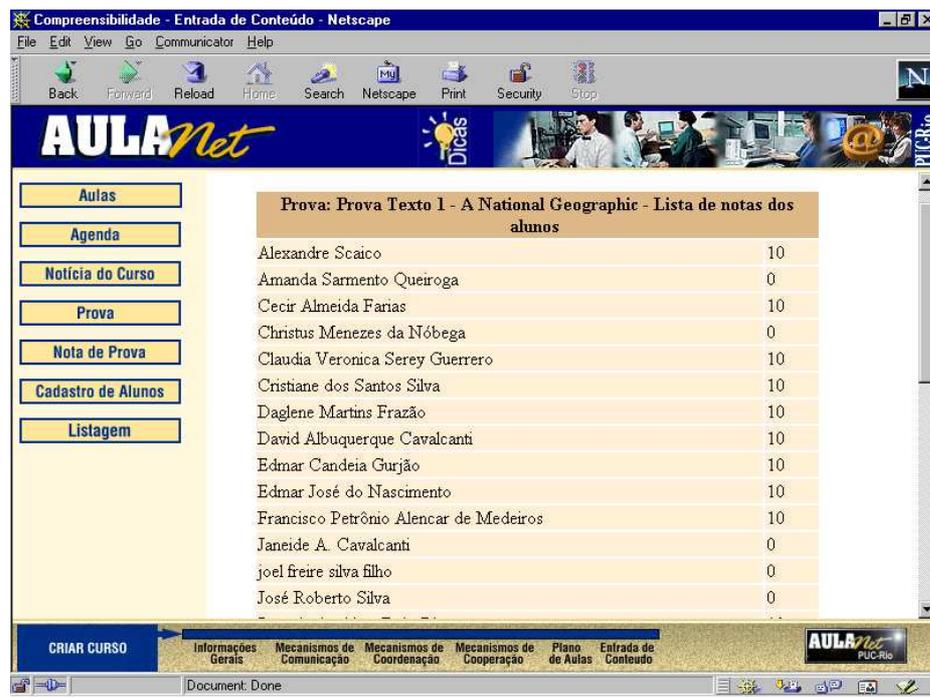


FIGURA 22 – Tela do AULANET exibindo a lista de notas dos alunos referente a prova do texto 1.

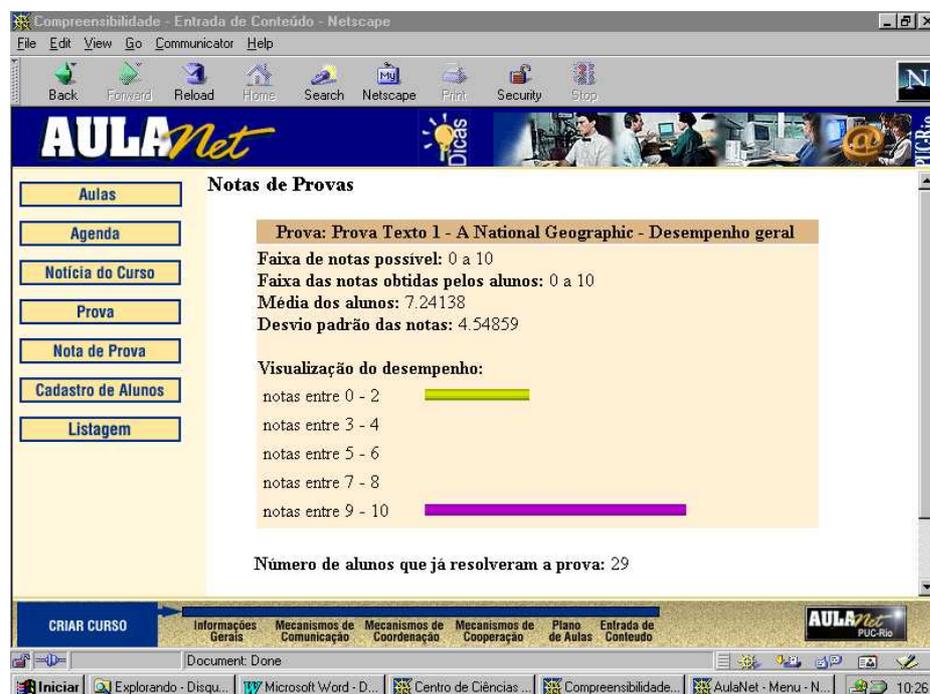


FIGURA 23 – Tela do AULANET exibindo o desempenho geral por prova.

No Gráfico 2, estão os tempos resultantes do somatório de cada usuário para responder as seis questões. O tempo médio de resposta às questões ficou no intervalo entre 30 e 50 segundos.

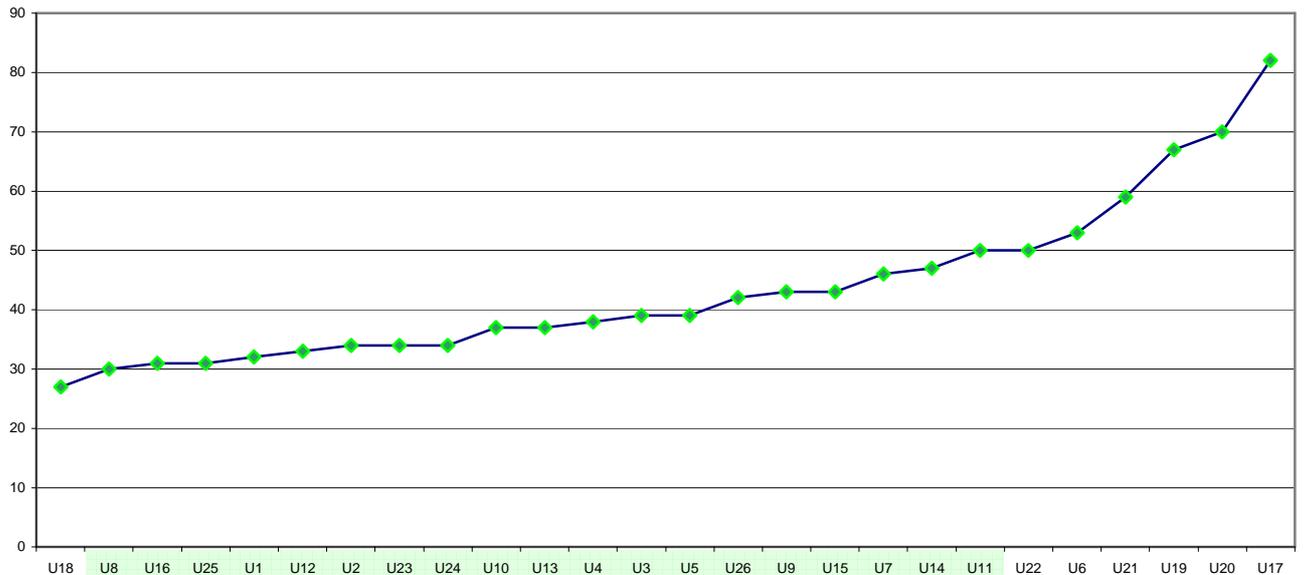


FIGURA 24 – Gráfico de distribuição do tempo de execução das tarefas.

A partir deste gráfico podemos verificar que 20 dos 26 usuários estão inseridos na faixa do tempo médio de execução das tarefas.

Durante a observação direta e nas análises retrospectivas foram registrados comentários sobre o ambiente AULANET que embora não fizesse parte do foco desta pesquisa, demonstraram a opinião do usuário sobre o aplicativo.

Surgiram também situações de erro na seleção das “provas” - questões relativas aos textos. Isto aconteceu com usuários que não atentaram para o roteiro de tarefas ou não tinham familiaridade com o ambiente AULANET. A primeira situação levou o avaliador a intervir, conduzindo o usuário a reler o roteiro de tarefa. A segunda situação muitas vezes levou o ambiente AULANET a não disponibilizar uma questão respondida de forma equivocada. Neste caso, o enunciado era formulado verbalmente pelo avaliador e respondida pelo usuário, o que gerou sensação de frustração e receio nos participantes.

Outra situação de desagrado para os usuários ocorreu quando o ambiente AULANET informava que a resposta submetida pelo usuário estava errada. Nesta situação, para tranquilizar o participante, o avaliador deixava claro que o objeto da avaliação era a apresentação gráfica do texto e não o usuário.

Tabela 3 - Tempo de execução da tarefa: interpretação do texto

Indicadores quantitativos obtidos a partir do teste de usabilidade (observação direta com registro em vídeo).

Usuário	Tarefa 1 Texto 1 - Vs	Tarefa 2 Texto 2 – V1,5	Tarefa 3 Texto 3 - Vd	Tarefa 4 Texto 4 - Gs	Tarefa 5 Texto 5 – G1,5	Tarefa 6 Texto 6 – Gd	Σ
U0	4	6	5	3	7	9	34
U1	4	3	9	3	5	8	32
U2	2	3	6	5	7	11	34
U3	7	5	6	9	4	8	39
U4	3	12	12	3	4	4	38
U5	4	3	6	8	6	12	39
U6	15	3	5	11	3	16	53
U7	6	7	18	3	7	5	46
U8	11	3	6	5	3	2	30
U9	7	6	8	5	6	11	43
U10	5	6	8	8	3	7	37
U11	20	7	3	5	8	7	50
U12	6	5	7	3	8	4	33
U13	9	3	8	4	10	3	37
U14	8	6	11	6	9	7	47
U15	8	5	11	4	9	6	43
U16	4	5	6	4	8	4	31
U17	8	9	31	4	21	9	82
U18	5	4	5	5	4	4	27
U19	15	12	16	9	9	6	67
U20	8	5	11	10	20	16	70
U21	6	5	12	15	12	9	59
U22	9	5	10	5	16	5	50
U23	5	6	6	5	8	4	34
U24	4	3	9	4	11	3	34
U25	8	6	6	5	3	3	31
U26	11	3	13	4	5	6	42
Total	198	140	249	152	209	180	
Média	8	5	9	6	8	7	
	Vs	V1,5	Vd	Gs	G1,5	Gd	

V1,5 < Gs < Gd < Vs < G1,5 < Vd

Tabela 4 – Tarefa: número de erros e acertos

Indicadores quantitativos obtidos a partir do teste de usabilidade (observação direta com registro em vídeo).

Usuário	Tarefa 1 Texto 1 - Vs	Tarefa 2 Texto 2 – V1,5	Tarefa 3 Texto 3 - Vd	Tarefa 4 Texto 4 - Gs	Tarefa 5 Texto 5 – G1,5	Tarefa 6 Texto 6 – Gd	Σ
U0					1	1	2
U1			1	1		1	3
U2						1	1
U3							0
U4		1	1				2
U5	1		1				2
U6						1	1
U7		1					1
U8							0
U9						1	1
U10				1			1
U11							0
U12							0
U13	1				1		2
U14	1				1		2
U15			1				1
U16					1		1
U17			1				1
U18							0
U19				1			1
U20							0
U21			1			1	2
U22	1		1				2
U23					1		1
U24							0
U25				1			1
U26							0
Total	4 15,4%	2 7,9%	7 26,7%	4 15,4%	4 15,4%	5 19,2%	26
	Vs	V1,5	Vd	Gs	G1,5	Gd	

Total de 156 questões. Total de erros: 26 (16,7%). Total de acertos: 130 (83,3%).

4.1.2 Sondagem da opinião do usuário

A Sondagem da Satisfação do Usuário foi realizada através da aplicação de dois instrumentos: O *DePerUSI*, instrumento de sondagem do perfil do usuário, aplicado antes da condução do ensaio, e o *OpUS*, instrumento de sondagem aplicado imediatamente após o experimento para obtenção de sua opinião sobre o processo de leitura.

4.1.2.1 Resultados da análise do DePerUSI

A aplicação do DePerUSI levantou o perfil do usuário participante do ensaio, buscando estabelecer sua relação com o perfil estabelecido para o universo amostral, complementando assim os dados obtidos na mensuração do desempenho.

O Quadro 1 apresenta as respostas dos usuários de teste aos itens do questionário para delineamento do perfil do usuário de teste. Dos 13 itens que compuseram esta sondagem, 4 itens foram destinados ao levantamento das características físicas (itens 2, 3, 4 e 5) e 9 itens dedicados ao levantamento do conhecimento e experiência prévia do usuário (1, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12 e 13). As FIG. 25 a 34, apresentadas a seguir, detalham graficamente os resultados apresentados neste quadro.

Formação acadêmica

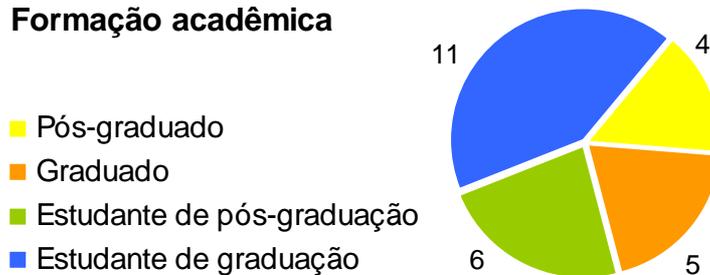


FIGURA 25 – Dados do DePerUSI: formação acadêmica.

De acordo com a FIG. 23, verifica-se entre os usuários uma incidência de 65,4% estudantes, dos quais 11 indivíduos são alunos de cursos de graduação e 6 de pós-graduação. Dos 9 usuários graduados, 34,6% do universo amostral, 4 são pós-graduados. Do universo de usuários, 15 são das ciências exatas (matemática – 1, informática – 3, desenho industrial – 7 e 11 da engenharia elétrica) e 4 das ciências humanas (letras – 1, arte educação – 1 e 2 da administração).

Estas informações serviram de apoio durante a confrontação dos dados. Dos usuários, 19 são do sexo masculino (73%), e 7 são do sexo feminino (27%), como demonstra a FIG. 24. Houve uma predominância de respondentes destros (FIG. 25) e que utilizavam corretivos visuais (FIG.28).

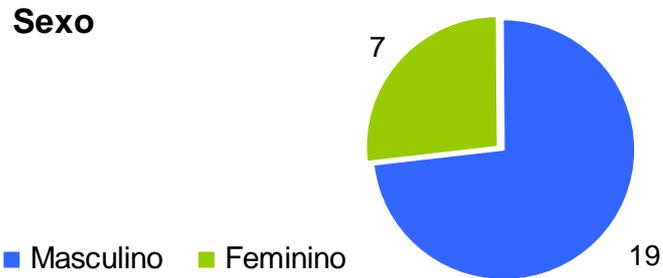


FIGURA 26 – Dados do DePerUSI: Distribuição numérica do sexo dos participantes.

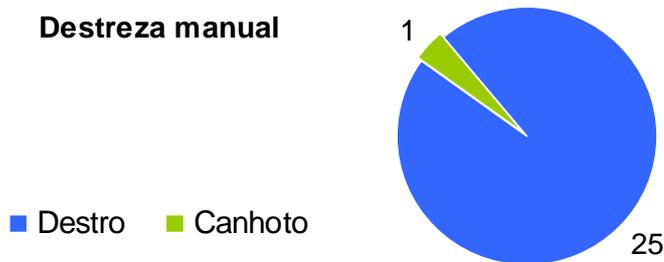


FIGURA 27 – Dados do DePerUSI: Distribuição numérica da destreza manual dos participantes.

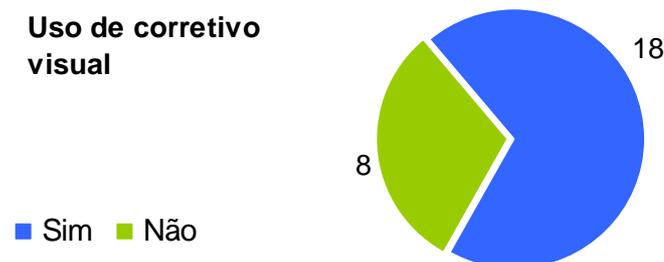


FIGURA 28 – Dados do DePerUSI: Distribuição numérica do uso de corretivos visuais dentre os participantes.

Quadro 1 - Síntese dos resultados da sondagem do universo amostral com o DePerUSI.



Este questionário tem o propósito de coletar informações que possibilitem delinear seu perfil de usuário de sistemas computacionais e, em particular, do PRODUTO sob condições de teste. Por favor analise cada aspecto considerado, selecionando a opção que mais adequa à sua condição de usuário e fornecendo as demais informações solicitadas, quando se fizer necessário.

ESCALA									
1	Você é:	4	Pós-graduado	5	Graduado	6	Estudante de pós-graduação	11	Estudante de graduação
2	Você é do sexo:	19	Masculino	7	Feminino				
3	Você é:	25	Destro	1	Canhoto	0	Ambidestro		
4	Você usa óculos ou lentes de contato ?	18	Sim	8	Não				
5	Você pertence a faixa etária de:	11	18 a 24 anos	8	25 a 34 anos	6	35 a 45 anos	1	Acima de 45 anos
6	Sua plataforma computacional é:	1	UNIX	25	PC	0	MAC	0	Outra
7	Você tem experiência prévia com sistemas computacionais ?	26	Sim	0	Não				
8	Há quanto tempo você usa sistemas computacionais ?	26	Mais de 1 ano		Entre 3 meses e 1 ano		Menos de 3 meses		
9	Com que frequência você usa sistemas computacionais ?	24	Diariamente	2	Mais de 1 vez por semana	0	1 vez por semana	0	Menos de 1 vez por semana
		0	! vez por quinzena	0	1 vez por mês	0	Menos de 1 vez por mês	0	Estou usando pela primeira vez
10	Você tem experiência prévia com o AULANET ?	6	Sim	20	Não				
11	Há quanto tempo você usa o AULANET ?	2	Menos de 3 meses	4	Entre 3 meses e 1 ano	0	Mais de 1 ano		
12	Com que frequência você usa o AULANET ?	0	Diariamente	1	Mais de 1 vez por semana	1	1 vez por semana	0	Menos de 1 vez por semana
		0	! vez por quinzena	2	Menos de 1 vez por quinzena	2	1 vez por mês	0	Estou usando pela primeira vez
13	Qual a versão do AULANET que você utiliza atualmente ?	6	1.0	0	1.3				

Quanto à faixa etária, a FIG. 29 ilustra que 11 dos 26 respondentes (42,3%) pertencem à faixa etária entre **18 e 24 anos**. Estes dados são compatíveis com aqueles apresentados na FIG. 25, 42,3% do universo amostral é de estudantes da graduação. Ainda na FIG.29, 8 indivíduos (30,8%) na faixa entre **25 e 34 anos**, 6 na faixa entre **35 e 45 anos** (23,1%) e 1 indivíduo com idade **acima de 45 anos** (3,8%).

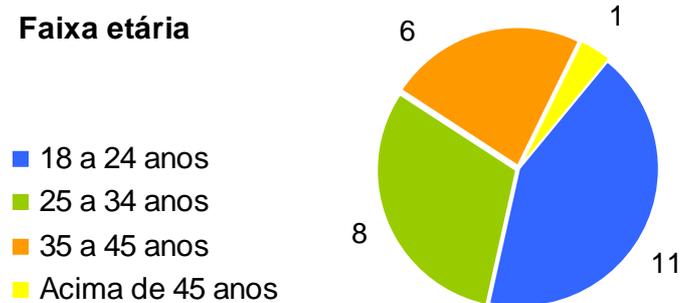


FIGURA 29 – Dados do DePerUSI: Distribuição numérica da faixa etária dos participantes.

Os itens a seguir são relativos ao conhecimento e à experiência do usuário com sistemas computacionais e com o ambiente AULANET. Todos os 26 respondentes, já possuíam experiência prévia com **sistemas computacionais** e já usavam estes sistemas a **mais de 1 ano**. Quanto a plataforma computacional, representado na FIG. 30, apenas 1 participante utiliza o sistema UNIX.

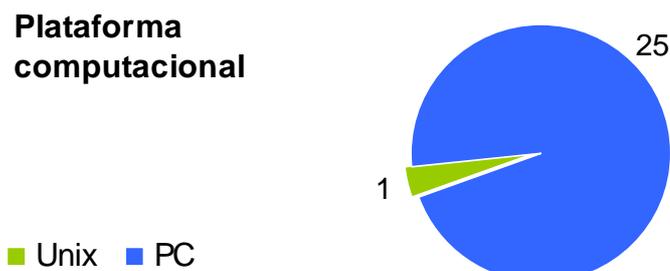


FIGURA 30 - Dados do DePerUSI: Distribuição numérica da plataforma computacional dos participantes.

No que se refere à **freqüência de uso de sistemas computacionais**, 24 indivíduos (92,3%) utilizam diariamente e os 2 restantes mais de uma vez por semana, como mostra a FIG. 31.

Freqüência de uso de sistemas computacionais

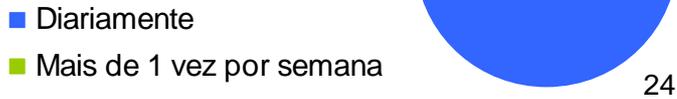


FIGURA 31 - Dados do DePerUSI: Distribuição numérica da freqüência de uso de sistemas computacionais dos participantes.

Quanto ao uso do ambiente AULANET, 6 participantes (23%) responderam que já tinham **experiência prévia** e 20 (77%) **nunca haviam usado o aplicativo**. A FIG. 32 ilustra bem esses resultados. Dos 6 usuários que já conheciam o AULANET, 2 usavam **a menos de 3 meses** e os 4 restantes **entre 3 meses e 1 ano** (FIG.33). A FIG. 34 ilustra freqüência de uso declarada pelos usuários: **uma vez por semana** (1), **mais de 1 vez por semana** (1), **menos de uma vez por quinzena** (2) e **1 vez por mês** (2) como mostra a FIG. 34. Todos os respondentes (6) usam a versão **1.0** do aplicativo.

Experiência prévia com o AULANET

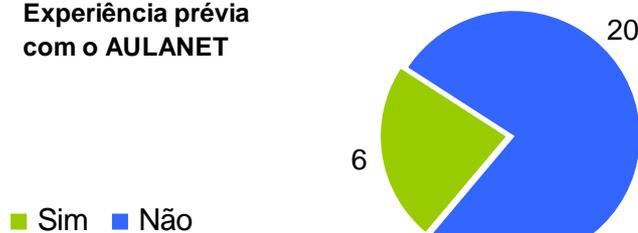


FIGURA 32 - Dados do DePerUSI: Distribuição numérica da experiência prévia com o AULANET.

Tempo de uso do AULANET



FIGURA 33 - Dados do DePerUSI: Distribuição numérica

Freqüência de uso do AULANET



FIGURA 34 - Dados do DePerUSI: Distribuição numérica da

do tempo de uso do AULANET.

freqüência de uso do AULANET.

Não foi estipulado no planejamento do ensaio avaliatório, como condição fundamental, que os usuários tivessem experiência prévia com o ambiente AULANET. No entanto, o fato de 20 usuários serem principiantes no AULANET não interferiu significativamente nos resultados do teste, uma vez que o roteiro de tarefas, quando seguido na seqüência estabelecida, conduzia o participante inexperiente ao longo da interação. Os usuários (6) que já conheciam o ambiente eram estudantes de graduação ou de pós-graduação.

Após a análise dos dados obtidos com o DePerUSI foi possível traçar o perfil predominante dos participantes, como descrito a seguir:

- ❖ Estudante de graduação ou pós-graduação (mestrado ou doutorado), prevalecendo o sexo masculino, com idade entre 18 e 34 anos, destro e portador de corretivos visuais (óculos ou lentes de contato);
- ❖ experiente em sistemas computacionais a mais de 1 ano e utiliza diariamente plataformas PC (computadores pessoais);
- ❖ nunca utilizou o ambiente AULANET.

4.1.2.2

Resultados da análise do OpUS

Nesta seção serão apresentados os dados resultantes da sondagem da Opinião do Usuário de Software – OpUS. O Quadro 2 demonstra a totalização das respostas dos usuários de teste.

No primeiro bloco, Produto – Uso e Navegação, com 13 itens, as opções de resposta estão estruturadas em duas escalas semântico-numéricas de 5 pontos – *muito fácil, fácil, nem fácil nem difícil, difícil e muito difícil*. No segundo bloco, Você e o Processo de Leitura, permanece a mesma estrutura semântico numérica original: *concordo totalmente, concordo parcialmente, nem concordo nem discordo, discordo parcialmente e discordo totalmente*. A esta configuração foi atribuído 1 ponto a cada item assinalado e 0 ponto aos não assinalados. À resposta favorável foi atribuído +1 ponto, e quando desfavorável –1 ponto. As opções positivas foram posicionadas à esquerda e as negativas à direita em cada uma das escalas utilizadas. Mas em certos itens, 21,22, 27

a 40, 42 e 45, as respostas positivas foram posicionadas à direita e as negativas à esquerda, pelo fato que as declarações formuladas foram expressas negativamente.

De acordo com Queiroz (2001):

...o método da somatória de valores (*method of summated ratings*), concebido por Likert [Like32, in Aike96], Aiken [Aike96] para uma escala típica de 5 pontos (e.g., a escala adotada no OpUS), as respostas aos itens do questionário expressos positivamente devem ser computadas como segue: 0 para a posição mais desfavorável da escala (e.g., discordo totalmente e muito difícil), 1 para a posição parcialmente desfavorável (e.g., discordo parcialmente e difícil), 2 para a posição central (e.g., nem concordo nem discordo e nem fácil nem difícil), 3 para a posição parcialmente favorável (e.g., concordo parcialmente e fácil) e 4 para a posição mais favorável (e.g., concordo totalmente e muito fácil).

A ordem dos pesos deve ser invertida no processo de computação das respostas, nos casos em que os itens do questionário expressos negativamente. Desta forma 0 foi atribuído a posição mais *favorável* da escala, 1 para a posição parcialmente favorável, 2 para a posição central, 3 para a posição parcialmente desfavorável e 4 para a posição mais desfavorável da escala. Os itens 21, 22, 27 a 40, 42 e 45 foram computados deste modo.

A determinação de peso máximo 4 a todos os itens resulta num escore total bruto igual a $4 \times 47 = 188$ para cada questionário, no qual estão os resultados não ponderados da computação de cada item.

No Quadro 3 estão representados os escores esperados (mínimo, máximo e médio) e os escores bruto e ponderado obtidos por seção. Às faixas de escores, representadas graficamente em cores, foram atribuídas ao referencial BAIXO (<26), RAZOÁVEL (27 – 52), BOM (53 – 78) e MUITO BOM (79 a 104) são resultantes do produto total de usuário x pesos atribuídos aos itens no processo de computação das respostas. Desta forma é possível visualizar de forma detalhada a opinião dos respondentes do OpUS sobre cada tema investigado como a *satisfação do usuário com o teste*, incluindo o uso do ambiente AULANET e do aplicativo ACROBAT READER, aspectos gerais do texto entre eles compreensão, quantidade e localização da informação, adequação dos elementos visuais para leitura e a satisfação do usuário com a fonte e a entrelinha. Assim, o

indivíduo expressa sua opção pela configuração tipográfica que mais lhe agradou.

Tanto na seção 1, com escore total de 71,0, que trata dos aspectos gerais do experimento, como na seção 2, com escore total de 72,8, que verifica a opinião do usuário sobre o processo de leitura, o escore total foi considerado como BOM, demonstrando que os respondentes foram favoráveis aos aspectos investigados no processo.

Quadro 2 - OpUs score bruto e score percentual.






GRUPO DE INTERFACES HOMEM-MÁQUINA

OPINIÃO DO USUÁRIO DE SOFTWARE

Este questionário integrado tem o propósito de coletar informações acerca de como você se sente a respeito do uso do PRODUTO sob condições de teste e de sua documentação online e offline. Por favor analise cada aspecto considerado, selecionando a opção que mais adequa à sua condição de usuário.

O Produto - Uso e Navegação											
ASPECTO		ESCALA									
		1		2		3		4		5	
		Muito fácil		Fácil		Nem fácil nem difícil		Difícil		Muito difícil	
		Escore bruto	%	Escore bruto	%	Escore bruto	%	Escore bruto	%	Escore bruto	%
1	Leitura dos textos	3	11,5	16	61,5	6	23,1	1	3,8	0	0,0
2	Realização das tarefas	11	42,3	12	46,2	3	11,5	0	0,0	0	0,0
3	Terminologia, linguagem e aspecto visual dos textos	2	7,7	14	53,8	9	34,6	1	3,8	0	0,0
4	Visualização das palavras nos textos	2	7,7	12	46,2	12	46,2	0	0,0	0	0,0
5	Compreensão do conteúdo dos textos	5	19,2	15	57,7	6	23,1	0	0,0	0	0,0
6	Acesso aos textos	10	38,5	13	50,0	3	11,5	0	0,0	0	0,0
7	Recuperação de situações de erro	2	7,7	3	11,5	1	3,8	0	0,0	0	0,0
8	Recuperação de situações de travamento	2	7,7	0	0,0	0	0,0	1	3,8	0	0,0
9	Compreensão das mensagens de erro apresentadas	2	7,7	1	3,8	0	0,0	1	3,8	0	0,0
10	Navegação através dos diferentes textos	10	38,5	11	42,3	5	19,2	0	0,0	0	0,0
11	Navegação através das páginas dos textos	11	42,3	13	50,0	0	0,0	1	3,8	1	3,8
12	Primeira impressão visual do texto	1	3,8	16	61,5	8	30,8	1	3,8	0	0,0
13	Estruturação do texto em páginas	2	7,7	18	69,2	3	11,5	2	7,7	1	3,8

Você e o Processo de Leitura											
		ESCALA									
		1		2		3		4		5	
		Concordo totalmente		Concordo parcialmente		Nem concordo nem discordo		Discordo parcialmente		Discordo totalmente	
		Escore bruto	%	Escore bruto	%	Escore bruto	%	Escore bruto	%	Escore bruto	%
14	Acho que o conteúdo do TEXTO 1 é satisfatoriamente compreensível.	21	80,8	3	11,5		0,0	1	3,8	1	3,8
15	Acho que o conteúdo do TEXTO 2 é satisfatoriamente compreensível.	11	42,3	6	23,1	4	15,4	5	19,2		0,0
16	Acho que o conteúdo do TEXTO 3 é satisfatoriamente compreensível.	20	76,9	4	15,4	1	3,8	1	3,8		0,0
17	Acho que o conteúdo do TEXTO 4 é satisfatoriamente compreensível.	10	38,5	6	23,1	7	26,9	2	7,7	1	3,8
18	Acho que o conteúdo do TEXTO 5 é satisfatoriamente compreensível.	22	84,6	3	11,5		0,0	1	3,8		0,0
19	Acho que o conteúdo do TEXTO 6 é satisfatoriamente compreensível.	17	65,4	6	23,1		0,0	1	3,8	2	7,7
20	A fonte VERDANA, utilizada nos textos 1, 2 e 3, é a mais adequada para a leitura.	17	65,4	6	23,1	1	3,8	2	7,7		0,0

Você e o Processo de Leitura (continuação)											
		ESCALA									
		1		2		3		4		5	
		Concordo totalmente		Concordo parcialmente		Nem concordo nem discordo		Discordo parcialmente		Discordo totalmente	
		Escore bruto	%	Escore bruto	%	Escore bruto	%	Escore bruto	%	Escore bruto	%
22	A entrelinha SIMPLES, utilizada nos textos 1 e 4, é mais adequada para a leitura do que aquela utilizada nos demais textos.		0,0	3	11,5	1	3,8	9	34,6	13	50,0
23	A entrelinha 1,5, utilizada nos textos 2 e 5, é mais adequada para a leitura do que aquela utilizada nos demais textos.	20	76,9	4	15,4	1	3,8	1	3,8		0,0
24	A entrelinha DUPLA, utilizada nos textos 3 e 6, é mais adequada para a leitura do que aquela utilizada nos demais textos.	9	34,6	9	34,6	2	7,7	4	15,4	2	7,7
25	Na minha opinião, a variação da fonte afetou a compressão dos textos.	6	23,1	6	23,1	5	19,2	5	19,2	4	15,4
26	Na minha opinião, a variação da entrelinha afetou a compressão dos textos.	17	65,4	8	30,8		0,0	1	3,8		0,0
27	Ao ler o TEXTO 1, perdi muito tempo tentando encontrar as informações de interesse.	2	7,7	2	7,7	3	11,5	8	30,8	11	42,3
28	Ao ler o TEXTO 2, perdi muito tempo tentando encontrar as informações de interesse.	7	26,9	3	11,5	2	7,7	5	19,2	9	34,6
29	Ao ler o TEXTO 3, perdi muito tempo tentando encontrar as informações de interesse.	1	3,8	3	11,5	2	7,7	9	34,6	11	42,3
30	Ao ler o TEXTO 4, perdi muito tempo tentando encontrar as informações de interesse.	5	19,2	7	26,9	4	15,4	5	19,2	5	19,2
31	Ao ler o TEXTO 5, perdi muito tempo tentando encontrar as informações de interesse.		0,0	3	11,5	1	3,8	9	34,6	13	50,0
32	Ao ler o TEXTO 6, perdi muito tempo tentando encontrar as informações de interesse.	1	3,8	6	23,1	5	19,2	5	19,2	9	34,6
33	De um modo geral, a <i>quantidade</i> de informações oferecidas no TEXTO 1 foi <i>insuficiente</i> para me auxiliar na resposta.		0,0		0,0		0,0	10	38,5	16	61,5
34	De um modo geral, a <i>quantidade</i> de informações oferecidas no TEXTO 2 foi <i>insuficiente</i> para me auxiliar na resposta.	1	3,8	2	7,7	1	3,8	7	26,9	15	57,7
35	De um modo geral, a <i>quantidade</i> de informações oferecidas no TEXTO 3 foi <i>insuficiente</i> para me auxiliar na resposta.	1	3,8	1	3,8	1	3,8	5	19,2	18	69,2
36	De um modo geral, a <i>quantidade</i> de informações oferecidas no TEXTO 4 foi <i>insuficiente</i> para me auxiliar na resposta.	2	7,7	1	3,8	2	7,7	6	23,1	15	57,7
37	De um modo geral, a <i>quantidade</i> de informações oferecidas no TEXTO 5 foi <i>insuficiente</i> para me auxiliar na resposta.	1	3,8	2	7,7		0,0	5	19,2	18	69,2
38	De um modo geral, a <i>quantidade</i> de informações oferecidas no TEXTO 6 foi <i>insuficiente</i> para me auxiliar na resposta.	2	7,7		0,0	1	3,8	5	19,2	18	69,2
39	Senti-me <i>receoso</i> em alguns momentos da seção de teste.	8	30,8	4	15,4	1	3,8	5	19,2	8	30,8
40	Em alguns momentos, me senti <i>frustrado</i> ao executar as tarefas de teste.		0,0	5	19,2	1	3,8	1	3,8	19	73,1
41	De um modo geral, me senti <i>satisfeito</i> com a leitura dos textos.	11	42,3	10	38,5	2	7,7	2	7,7	1	3,8
42	Recomendaria <i>sem hesitação</i> o uso da fonte VERDANA com entrelinha SIMPLES.	1	3,8	2	7,7	1	3,8	8	30,8	14	53,8
43	Recomendaria <i>sem hesitação</i> o uso da fonte VERDANA com entrelinha 1,5.	17	65,4	6	23,1	2	7,7	1	3,8		0,0
44	Recomendaria <i>sem hesitação</i> o uso da fonte VERDANA com entrelinha DUPLA.	10	38,5	8	30,8	1	3,8	3	11,5	4	15,4
45	Recomendaria <i>sem hesitação</i> o uso da fonte GEORGIA com entrelinha SIMPLES.		0,0	2	7,7	3	11,5	3	11,5	18	69,2
46	Recomendaria <i>sem hesitação</i> o uso da fonte GEORGIA com entrelinha 1,5.	7	26,9	7	26,9	4	15,4	5	19,2	3	11,5
47	Recomendaria <i>sem hesitação</i> o uso da fonte GEORGIA com entrelinha DUPLA.	3	11,5	10	38,5	4	15,4	3	11,5	6	23,1

Quadro 3 - OpUs score global.



Este questionário integrado tem o propósito de coletar informações acerca de como você se sente a respeito do uso do PRODUTO sob condições de teste e de sua documentação online e offline. Por favor analise cada aspecto considerado, selecionando a opção que mais adequada à sua condição de usuário.

O Produto - Uso e Navegação							79-104
ASPECTO	ESCALA					SCORE	53-78
	1	2	3	4	5		27-52
	Muito fácil	Fácil	Nem fácil nem difícil	Difícil	Muito difícil		< 26
1	Leitura dos textos	3	17	6	1	0	73
2	Realização das tarefas	11	13	3	0	0	86
3	Terminologia, linguagem e aspecto visual dos textos	2	14	10	1	0	69
4	Visualização das palavras nos textos	2	13	12	0	0	68
5	Compreensão do conteúdo dos textos	5	16	6	0	0	77
6	Acesso aos textos	10	14	3	0	0	85
7	Recuperação de situações de erro	2	3	1	0	0	19 21
8	Recuperação de situações de travamento	2	0	0	1	0	9 24
9	Compreensão das mensagens de erro apresentadas	2	1	0	1	0	12 23
10	Navegação através dos diferentes textos	10	12	5	0	0	83
11	Navegação através das páginas dos textos	11	14	0	1	1	84
12	Primeira impressão visual do texto	1	16	9	1	0	69
13	Estruturação do texto em páginas	2	19	3	2	1	70
13*4*26 - 4*68							804 71,0
							1132 1404

Você e o Processo de Leitura							79-104
ASPECTO	ESCALA					SCORE	53-78
	1	2	3	4	5		27-52
	Concordo totalmente	Concordo parcialmente	Nem concordo nem discordo	Discordo parcialmente	Discordo totalmente		< 26
14	Acho que o conteúdo do TEXTO 1 é satisfatoriamente compreensível.	21	4	0	1	1	94
15	Acho que o conteúdo do TEXTO 2 é satisfatoriamente compreensível.	12	6	4	5	0	75
16	Acho que o conteúdo do TEXTO 3 é satisfatoriamente compreensível.	21	4	1	1	0	95
17	Acho que o conteúdo do TEXTO 4 é satisfatoriamente compreensível.	10	7	7	2	1	74
18	Acho que o conteúdo do TEXTO 5 é satisfatoriamente compreensível.	23	3	0	1	0	98
19	Acho que o conteúdo do TEXTO 6 é satisfatoriamente compreensível.	18	6	0	1	2	87
20	A fonte VERDANA, utilizada nos textos 1, 2 e 3, é a mais adequada para a leitura.	17	6	1	3	0	90
21	A fonte GEORGIA, utilizada nos textos 4, 5 e 6, é a mais adequada para a leitura.	5	7	4	7	4	52

Você e o Processo de Leitura (continuação)							
		ESCALA					
		1	2	3	4	5	
		Concordo totalmente	Concordo parcialmente	Nem concordo nem discordo	Discordo parcialmente	Discordo totalmente	
22	A entrelinha SIMPLES, utilizada nos textos 1 e 4, é mais adequada para a leitura do que aquela utilizada nos demais textos.	0	3	1	9	14	84
23	A entrelinha 1,5, utilizada nos textos 2 e 5, é mais adequada para a leitura do que aquela utilizada nos demais textos.	21	4	1	1	0	95
24	A entrelinha DUPLA, utilizada nos textos 3 e 6, é mais adequada para a leitura do que aquela utilizada nos demais textos.	9	9	2	5	2	71
25	Na minha opinião, a variação da fonte afetou a compressão dos textos.	6	6	5	6	4	57
26	Na minha opinião, a variação da entrelinha afetou a compressão dos textos.	17	8	0	2	0	93
27	Ao ler o TEXTO 1, perdi muito tempo tentando encontrar as informações de interesse.	2	2	3	9	11	76
28	Ao ler o TEXTO 2, perdi muito tempo tentando encontrar as informações de interesse.	7	3	2	5	10	58
29	Ao ler o TEXTO 3, perdi muito tempo tentando encontrar as informações de interesse.	1	3	2	10	11	78
30	Ao ler o TEXTO 4, perdi muito tempo tentando encontrar as informações de interesse.	4	7	4	6	6	50
31	Ao ler o TEXTO 5, perdi muito tempo tentando encontrar as informações de interesse.	0	3	1	9	14	84
32	Ao ler o TEXTO 6, perdi muito tempo tentando encontrar as informações de interesse.	1	6	5	5	10	67
33	De um modo geral, a <i>quantidade</i> de informações oferecidas no TEXTO 1 foi <i>insuficiente</i> para me auxiliar na resposta.	0	0	0	10	17	94
34	De um modo geral, a <i>quantidade</i> de informações oferecidas no TEXTO 2 foi <i>insuficiente</i> para me auxiliar na resposta.	1	2	1	7	16	85
35	De um modo geral, a <i>quantidade</i> de informações oferecidas no TEXTO 3 foi <i>insuficiente</i> para me auxiliar na resposta.	1	1	1	5	19	90
36	De um modo geral, a <i>quantidade</i> de informações oferecidas no TEXTO 4 foi <i>insuficiente</i> para me auxiliar na resposta.	2	1	2	6	16	83
37	De um modo geral, a <i>quantidade</i> de informações oferecidas no TEXTO 5 foi <i>insuficiente</i> para me auxiliar na resposta.	1	2	0	5	19	89
38	De um modo geral, a <i>quantidade</i> de informações oferecidas no TEXTO 6 foi <i>insuficiente</i> para me auxiliar na resposta.	2	0	1	5	19	89
39	Senti-me <i>receoso</i> em alguns momentos da seção de teste.	8	4	1	4	10	53
40	Em alguns momentos, me senti <i>frustrado</i> ao executar as tarefas de teste.	0	5	1	1	20	86
41	De um modo geral, me senti <i>satisfeito</i> com a leitura dos textos.	12	10	2	2	1	80
42	Recomendaria <i>sem hesitação</i> o uso da fonte VERDANA com entrelinha SIMPLES.	1	2	1	8	15	84
43	Recomendaria <i>sem hesitação</i> o uso da fonte VERDANA com entrelinha 1,5.	18	6	2	1	0	91
44	Recomendaria <i>sem hesitação</i> o uso da fonte VERDANA com entrelinha DUPLA.	10	8	1	3	5	69
45	Recomendaria <i>sem hesitação</i> o uso da fonte GEORGIA com entrelinha SIMPLES.	0	2	3	3	19	89
46	Recomendaria <i>sem hesitação</i> o uso da fonte GEORGIA com entrelinha 1,5.	8	7	4	5	3	62
47	Recomendaria <i>sem hesitação</i> o uso da fonte GEORGIA com entrelinha DUPLA.	3	10	4	3	7	53

	79-104
	53-78
	27-52
	< 26

2675 72,8

3672

4.2 Análise e discussão dos resultados

Nesta seção, os dois enfoques avaliatórios adotados - Mensuração do Desempenho e da Sondagem da Satisfação do Usuário serão confrontados e analisados.

As questões avaliadas em ambos os enfoques avaliatórios se concentram em: **aspectos gerais do texto** (primeira impressão que o usuário teve com os textos), **satisfação do usuário com o teste** (refere-se ao sentimento que o indivíduo teve em relação ao teste), **uso do ambiente AULANET** (averiguou, mesmo de modo informal, a navegação e situações de erro deste aplicativo.), **o aplicativo ACROBAT READER 4.0** (de modo informal, foi sondado a opinião do respondente), **aspecto visual** (comentário abrangente sobre os textos, fonte e entrelinha), **compreensão da informação** (a satisfação do usuário em relação ao conteúdo do texto), **quantidade de informação** (sentimento do indivíduo sobre a suficiência de informações para responder às questões relativas aos textos), **localização da informação** (a má localização da informação interferiu no tempo de leitura), **adequação para leitura** (comparação entre fontes e entrelinha) e pôr último a **satisfação do usuário com a fonte e a entrelinha** (o respondente opinou de forma decisiva sobre a preferência em relação à configuração tipográfica dos textos).

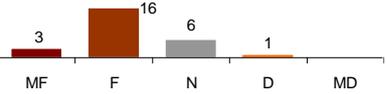
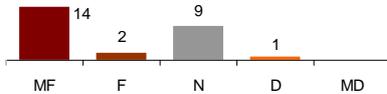
Para melhor visualizar os resultados dos enfoques avaliatórios, os temas serão dispostos em quadros, com base na estrutura do OpUS. Na 1ª coluna estão as declarações dos itens do OpUS. Na 2ª coluna estão os dados da mensuração do desempenho, exibidos graficamente no formato de pizza. Na 3ª coluna, relativa a sondagem da satisfação do usuário, os dados serão exibidos no formato de barra vertical com abreviação da escala referente à seção "Você e o Produto": muito fácil (*MF*), fácil (*F*), nem fácil nem difícil (*N*), difícil (*D*) e muito difícil (*MD*) e a seção "Você e o Processo de Leitura": concordo totalmente (*CT*), concordo parcialmente (*CP*), nem concordo nem discordo (*N*), discordo parcialmente (*DP*) e finalizando discordo totalmente (*DT*).

Ao final de cada tema serão comentados os resultados da confrontação dos enfoques avaliatórios e apontados os problemas detectados quanto aos aspectos tipográficos e sobre o decorrer do teste.

4.2.1 Aspectos gerais do texto

Estas questões se referem à primeira impressão que o usuário teve com os textos. Todos os aspectos visuais (fonte e entrelinha) e textuais (conteúdo, quantidade, localização e compreensão) foram considerados.

Quadro 4: Aspectos gerais do texto.

ITEM	Mensuração do desempenho	Sondagem da satisfação
1. <i>Leitura dos textos</i>	 <p>■ Entre 1007 e 1645s ■ Abaixo de 1007s ■ Acima de 1645s</p>	
3. <i>Terminologia, linguagem e aspecto visual dos textos</i>	 <p>■ Total de erros ■ Total de acertos</p>	

Comentários:

- ❖ Os dados analisados da mensuração do desempenho em relação à Leitura dos textos, foram extraídos da FIG. 21 que define a faixa de tempo médio de leitura dos textos. Dos 21 usuários que pertencem a esta faixa, 17 classificaram a leitura dos textos como muito fácil e fácil. Os dados do OpUS, Quadro 2, *convergem* com os dados da mensuração visto que 19 dos 26 indivíduos (73%) classificaram esta questão como muito fácil ou fácil;
- ❖ quando o aspecto tratado diz respeito à Terminologia, linguagem e aspecto visual dos textos, os dados da mensuração são resultantes do número de erros e acerto das tarefas, encontrados na Tabela 4. Das 156 questões, 130 obtiveram resposta positiva (83,3%). Os dados do OpUS, Quadro 2, *convergem* com os dados da mensuração visto que 16 dos 26 usuários (61,5%) apontam esta questão como muito fácil ou fácil;

Problemas identificados:

Sobre os aspectos gerais do texto, não detectamos qualquer problema significativo que possa ser mencionado.

4.2.2 Satisfação do usuário com o teste

..... Neste momento o sentimento do usuário pelo teste está sendo avaliado. Durante a realização das tarefas, quando foram necessários a concentração e resgate de informações, através da memória visual e textual, alguns usuários, em tarefas específicas, necessitaram de mais tempo para responder as questões. Algumas reações de indecisão, capturadas nos registros em vídeo, confirmam a insegurança durante o preenchimento do OpUS, através de deslocamentos do mouse sobre as opções da escala. Este fato deveu-se tanto ao conteúdo quanto ao aspecto visual do texto. Os dados da mensuração do desempenho foram extraídos do número total de acertos e erros e de observações em vídeo.

Comentários:

- ❖ No item 2. Realização das tarefas, a mensuração do desempenho aponta um total de 130 acertos em 156 questões (83,3%). Na sondagem da satisfação, 23 dos 26 usuários classificam esta questão como muito fácil ou fácil (88,5%). Diante destes dados, conclui-se que os enfoques avaliatórios são *convergentes*;
- ❖ os itens 39 e 40 tratam do sentimento de receio e frustração por parte dos respondentes durante a seção de teste. Observações dos registros em vídeo mostram que 21 dos 26 usuários de teste (80,7%), esboçaram pelo menos 1 reação de receio durante a execução das tarefas – *divergente* dos dados do OpUs onde 13 usuários discordam, 1 neutro e 12 concordam. Quanto a frustração, a mensuração do desempenho, através de registros em vídeo, mostra que 19 dos 26 usuários de teste deixaram transparecer pelo menos 1 reação de frustração durante a execução das tarefas, para as quais obtiveram respostas erradas. Outro momento de *divergência*, visto que os dados do OpUs são predominantemente desfavoráveis ao sentimento de frustração, 20 dos 26 indivíduos (76,9%) discordam e os 6 restantes se posicionaram como neutros ou concordam parcialmente.

Problemas identificados:

As reações de receio e frustração foram expressas através da verbalização informal de ações. Os usuários apontam a entrelinha simples

como problema visual nos textos, pela dificuldade na localização da próxima linha. O esforço e desgaste visual interferiram na memorização do conteúdo do texto. Quanto ao conteúdo do texto, ocorreram comentários negativos sobre o tema escolhido. Estes comentários serão tratados detalhadamente nas seções 5.2.3.6 e 5.2.3.7 respectivamente.

4.2.3 **Uso do ambiente AULANET 1.3**

Este conjunto de questões é direcionado ao ambiente AULANET. Embora não tenha sido contemplado na mensuração do desempenho, por não ser o foco desta pesquisa, este enfoque, mesmo de modo informal, permitiu analisar a navegação e situações de erro durante o uso deste aplicativo.

No que concerne a navegação, a opinião do usuário no item 6, Acesso aos textos: 10 usuários classificaram esta questão como **muito fácil**, 13 como **fácil**, e 3 se mostraram **neutros**, e no item 10, Navegação através dos diferentes textos: 10 usuários classificaram esta questão como **muito fácil**, 11 como **fácil**, e 5 se mostraram **neutros**.

Os erros ocorreram quando os usuários iniciavam a navegação do ambiente sem seguir o roteiro de tarefas, ocasionando problemas na localização das aulas e das provas (tarefas). Nestas situações foi sugerido pelo avaliador o retorno ao roteiro de tarefas. Não foi considerado o tempo utilizado na ajuda. Outra situação de erro se deu quando a questão selecionada não era correspondente ao texto recém lido no ambiente AULANET. Neste caso, o ambiente impossibilitava o retorno a esta questão quando o texto correspondente fosse lido. Para contornar o problema, as questões que se tornaram inacessíveis foram formuladas verbalmente. Nos casos em que o ambiente de leitura não exibiu mensagens em situações de erro, a comunicação se deu diretamente com o avaliador.

Embora alguns usuários tenham reportado situações de travamento, devido à ambigüidade da pergunta, este tipo de situação não correu.

4.2.4 **O aplicativo ACROBAT READER 4.0**

Apesar de não fazer parte do objetivo desta pesquisa, a opinião do usuário foi sondada sobre o aplicativo adotado. Verificamos através da entrevista informal que 7 dos 26 participantes não haviam usado o

ACROBAT READER 4.0 para leitura de textos contínuos. No que diz respeito à mudança de página, o movimento muito rápido causou dúvida, em 12 usuários (valores retirados dos registros em vídeo) quanto à localização do final de cada página. Destes 12 usuários, 6 jamaiz haviam usado o aplicativo para leitura de textos contínuos.

Comentários:

- ❖ No item 11. Navegação através das páginas dos textos, 24 participantes (92,3%) consideram a questão como muito fácil ou fácil. No item 13. Estruturação do texto em páginas, 20 participantes (76,9%) consideram a questão como muito fácil ou fácil. Conclui-se então que a opinião do usuário é bastante favorável ao uso do *ACROBAT READER* 4.0.

Problemas identificados:

A 'velocidade de mudança da página', não foi motivo de queixa do usuário piloto, deste modo manteve-se a configuração inicial. Como os comentários negativos só surgiram no decorrer do teste, não foi possível fazer ajustes no aplicativo, pois alteraria as condições do teste para os usuários restantes.

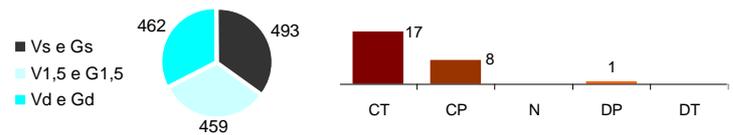
4.2.5 Aspecto visual

Inicialmente o usuário comenta sobre o aspecto visual dos textos num âmbito mais abrangente. Logo em seguida a configuração tipográfica geral, fonte e entrelinha, são consideradas como fatores determinantes na compreensão dos textos.

Quadro 5: Aspecto visual.

ITEM	Mensuração do desempenho	Sondagem da satisfação
12. Primeira impressão visual do texto	<p> ■ Leitura Vs ■ Leitura V1,5 ■ Leitura Vd </p> <p> ■ Leitura G1,5 ■ Leitura Gd ■ Leitura Gs </p>	<p>MF: 1, F: 16, N: 8, D: 1, MD: 0</p>
25. Na minha opinião, a variação da fonte afetou a compreensão dos textos.	<p> ■ Textos em Verdana ■ Textos em Georgia </p>	<p>CT: 6, CP: 6, N: 5, DP: 5, DT: 4</p>

26. Na minha opinião, a variação da entrelinha afetou a compressão dos textos.



Comentários:

- ❖ A mensuração do desempenho referente ao item 12. Primeira impressão visual do texto, demonstra que, os textos em Verdana simples e Verdana 1,5 forma lidos mais rápido que os correspondentes em Georgia. Já a versão Georgia dupla foi lida mais rapidamente que a versão em Verdana. Ou seja, a fonte sem serifa conduziu a uma leitura mais ágil. Na sondagem da satisfação, 17 dos 26 usuários (65,4%) consideraram esta questão como fácil ou muito fácil. Os resultados dos enfoques avaliatórios são *convergentes*;
- ❖ as questões 25 e 26 afirmam que os aspectos visuais do texto – fonte e entrelinha, afetaram na compreensão do texto. Quando o foco está no uso da fonte, questão 25, a mensuração do desempenho demonstra que os textos em Verdana foram lidos mais rapidamente. Na sondagem da satisfação, o número de usuários que discordam ou foram neutros – 14 (53,8%) é maior que os que concordaram – 12 (46,2%). Conclui-se que o aspecto fonte não foi considerado como a razão principal pela não compreensão dos textos. Mas quando o elemento em discussão é a entrelinha, a mensuração do desempenho demonstra que os textos com entrelinha 1,5 e fonte Georgia foram lidos mais rapidamente que os de entrelinha dupla. Os textos lidos mais lentamente estavam configurados com entrelinha simples. Estes dados *convergem* com a opinião do usuário que totaliza 25 respondentes (96%) concordando com a afirmativa que a entrelinha afeta na compreensão do texto.

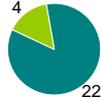
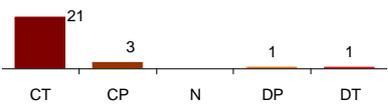
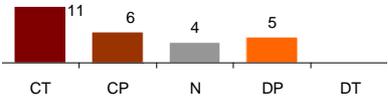
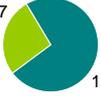
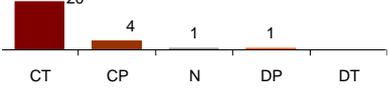
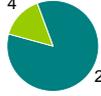
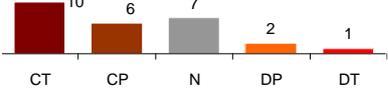
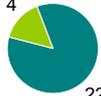
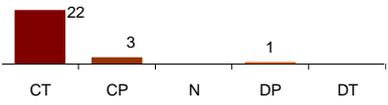
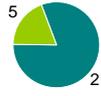
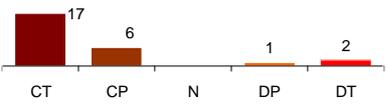
Problemas identificados:

O conteúdo do texto interferiu diretamente no tempo de leitura. Este assunto será abordado adiante.

4.2.6 Compreensão da informação

- Os próximos itens do Opus avaliam se a informação que consta no texto é satisfatoriamente compreensível, o que reflete diretamente na capacidade do leitor concentrar-se e resgatar informações através da memória visual e textual para responder as tarefas.

Quadro 6: Compreensão da informação.

ITEM: Acho que o conteúdo do texto é <u>satisfatoriamente</u> compreensível	Mensuração do desempenho	Sondagem da satisfação
14. TEXTO 1	Verdana simples ■ Vs - acertos ■ Vs - erros 	
15. TEXTO 2	Verdana 1,5 ■ V1,5 - acertos ■ V1,5 - erros 	
16. TEXTO 3	Verdana dupla ■ Vd - acertos ■ Vd - erros 	
17. TEXTO 4	Georgia simples ■ Gs - acertos ■ Gs - erros 	
18. TEXTO 5	Georgia 1,5 ■ G1,5 - acertos ■ G1,5 - erros 	
19. TEXTO 6	Georgia dupla ■ Gd - acertos ■ Gd - erros 	

Comentários:

- ❖ Para avaliar a satisfação do usuário verifica-se no trecho da Tabela 2, apresentada na seção 4.2.8, que apenas o texto 2 – O Poder da Luz e o texto 4 – Miles à Frente, apresentam poucos usuários a seu favor. Estes dados *convergem* com a mensuração do desempenho: total de acertos e de erros das tarefas, onde menos erros foram computados;
- ❖ comparando por fonte, no texto 1, 2 e 3, configurados com Verdana e entrelinhas: simples, 1,5 e dupla percebe-se que a opinião do usuário foi mais favorável que para os textos em

Georgia, 4,5 e 6 respectivamente. Mas quanto à mensuração do desempenho o número total de erros dos textos em Verdana é igual ao número total de erros dos textos em Georgia.

Problemas identificados:

O esforço em selecionar textos com conteúdo dissociados de temas específicos, não foi suficiente para evitar algumas reclamações dos usuários neste aspecto. Para entender essas reações foi preciso analisar a área de atuação dos participantes. Como essa característica não havia sido averiguada no perfil do delineamento, foi necessária uma investigação informal posterior que resultou nos seguintes dados sobre a formação dos usuários: área de exatas (matemática, informática e engenharia elétrica) 15 usuários (57,7%); área de humanas (administração, letras e arte, educação) 4 usuários (15,4%) e, de desenho industrial, 7 usuários (26,9%).

A partir destas informações verificou-se que os dois usuários que erraram a questão do texto 2, não são da área de exatas (o texto utiliza termos técnicos voltados à física), e os que erraram as questões do texto 5, são da área de exatas (o texto cita dados históricos). Ou seja, os leitores leram com mais atenção por não fazer parte do seu repertório, levando ao aumento no tempo de leitura e no tempo de execução das tarefas relativas a estes textos. Situações semelhantes aconteceram com os demais textos, de onde se conclui que os temas selecionados não conseguiram atingir a imparcialidade necessária para não interferir no tempo de leitura e conseqüentemente no tempo de execução das tarefas.

4.2.7 **Quantidade de informação**

Estes aspectos questionam se a quantidade de informações disponibilizadas foi suficiente, para facilitar o resgate de informações na memória e se contribuiu para a resposta às questões.

Quadro 7: Quantidade de informação.

ITEM: A quantidade de informações foi <u>insuficiente</u> para me auxiliar na resposta.	Mensuração do desempenho Do total de 156 questões, 26 respostas são erradas.	Sondagem da satisfação
---	---	------------------------

33. TEXTO 1 (Verdana simples)	4 são referentes ao texto 1. 2 são referentes ao texto 2.	
34. TEXTO 2 (Verdana 1,5)	7 são referentes ao texto 3.	
35. TEXTO 3 (Verdana dupla)	Total de erros - 26 	
36. TEXTO 4 (Georgia simples)	4 são referentes ao texto 4. 4 são referentes ao texto 5.	
37. TEXTO 5 (Georgia 1,5)	5 são referentes ao texto 6.	
38. TEXTO 6 (Georgia dupla)	Total de erros - 26 	

Comentários:

- ❖ Observando o Quadro 7 acima, conclui-se que há unanimidade na *convergência* dos resultados da mensuração do desempenho e na satisfação do usuário em todos os itens. Desta forma pode-se inferir que a quantidade de informação oferecida nos textos foi suficiente para a execução das tarefas. Os comentários negativos feitos na seção anterior foram relativos ao assunto abordado e não a quantidade de informações.

Problemas identificados:

Sobre a quantidade de informação, não detectamos problemas que possam ser mencionados.

4.2.8 Localização da informação

Nesta seção o que se avalia é o esforço de concentração empregado pelo usuário para responder às questões sobre o texto lido. No decorrer do processo de leitura, as informações textuais e visuais estão sendo armazenadas em sua memória para posteriormente serem resgatadas. É no processo de resgate para execução das tarefas que podem ocorrer problemas. Os tempos de leitura registrados na Tabela 2, são os tempos médios de leitura dos 26 usuários.

Trecho da Tabela 2 referente ao tempo de leitura.

Usuário	Texto 1 Verdana simples	Texto 2 Verdana 1,5	Texto 3 Verdana dupla	Texto 4 Georgia simples	Texto 5 Georgia 1,5	Texto 6 Georgia dupla
Total	5966	6105	5794	6879	5814	6217
Média	229	235	223	264	224	239
	Vs	V1,5	Vd	Gs	G1,5	Gd

$$Vd < G1,5 < Vs < V1,5 < Gd < Gs$$

Quadro 8: Localização da informação.

ITEM: Perdi muito tempo tentando encontrar as informações de interesse.	Mensuração do desempenho Do total de 1414 segundos, (somatório do tempo médio de leitura dos textos)	Sondagem da satisfação
27. TEXTO 1 (Verdana simples)	229s são referentes ao texto 1. 235s são referentes ao texto 2.	
28. TEXTO 2 (Verdana 1,5)	223s são referentes ao texto 3.	
29. TEXTO 3 (Verdana dupla)	 229s são referentes ao texto 1. 235s são referentes ao texto 2.	
30. TEXTO 4 (Georgia simples)	264s são referentes ao texto 4. 224s são referentes ao texto 5.	
31. TEXTO 5 (Georgia 1,5)	239s são referentes ao texto 6.	
32. TEXTO 6 (Georgia dupla)	 264s são referentes ao texto 4. 224s são referentes ao texto 5.	

Comentários:

- ❖ Verifica-se que a opinião do usuário em relação ao texto 2 e ao texto 4, *converge* com os comentários apresentados na seção 5.1.2.6 “Compreensão da informação”, ou seja, a informação contida neste material não foi suficientemente clara para obter opiniões sobre o aspecto avaliado – muito utilizado na busca de informações de interesse;
- ❖ em relação ao texto 1 há *convergência* diante dos enfoques avaliatórios, visto que dos textos em Verdana registraram o menor tempo de leitura;

- ❖ no texto 5 há *convergência* diante dos enfoques avaliatórios, visto que dos textos em Georgia foi o que registrou o menor tempo de leitura;
- ❖ constata-se neutralidade na opinião do usuário e na mensuração do desempenho com o registro do segundo menor tempo de leitura

Problemas identificados:

O conteúdo dos textos interferiu no experimento ao fazer (ou não) parte do repertório dos respondentes, influenciando no tempo de leitura e no tempo de resposta às questões. Conclui-se que os temas selecionados não conseguiram atingir a imparcialidade necessária.

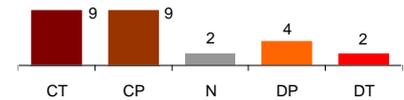
4.2.9 **Adequação para leitura (comparação entre fontes e entrelinha)**

A adequação à leitura remete à configuração tipográfica adotada nos textos. Inicialmente será avaliado o aspecto tipo de fonte aplicada e em seguida as diferentes entrelinhas.

Quadro 9: Adequação para leitura.

ITEM	Mensuração do desempenho	Sondagem da satisfação
20. A <u>fonte</u> VERDANA, utilizada nos textos 1, 2 e 3, é a mais adequada para a leitura.	<p>Soma do tempo de leitura dos textos</p> <p>■ Textos em Verdana ■ Textos em Georgia</p>	
21. A <u>fonte</u> GEORGIA, utilizada nos textos 4, 5 e 6, é a mais adequada para a leitura.	<p>Soma dos tempos dos textos</p> <p>■ Vs e Gs ■ V1,5 e G1,5 ■ Vd e Gd</p>	
22. A <u>entrelinha</u> SIMPLES, utilizada nos textos 1 e 4, é mais adequada para a leitura do que aquela utilizada nos demais textos.	<p>Verdana simples e Georgia simples. Verdana 1,5 e Georgia 1,5. Verdana dupla e Georgia dupla.</p>	
23. A <u>entrelinha</u> 1,5, utilizada nos textos 2 e 5, é mais adequada para a leitura do que aquela utilizada nos demais textos.		

24. A entrelinha DUPLA, utilizada nos textos 3 e 6, é mais adequada para a leitura do que aquela utilizada nos demais textos.



Comentários:

- ❖ Os textos formatados em Verdana foram preferidos pelos usuários como se podem constatar nos dados obtidos pelo OpUS. Nos registros em vídeo e na entrevista informal houve uma preferência pela fonte Verdana considerada mais leve quando reunida numa página de texto. Além disso houve uma neutralidade na resposta sobre os textos em Georgia. Os dados obtidos na mensuração são *divergentes*, visto que o tempo total de leitura dos textos em Georgia foi menor que o tempo de leitura dos textos em Verdana;
- ❖ quanto à entrelinha, os dados obtidos da mensuração do desempenho e da opinião do usuário são *convergentes*. Constatou-se a preferência dos usuários pela entrelinha 1,5, seguida da entrelinha dupla, **elogiada** por deixar o aspecto visual "leve", porém **criticada** por deixar os textos muito longos. No registro em vídeo do desempenho e da verbalização informal de ações, a entrelinha simples foi bastante criticada por tornar o texto denso, dificultando a concentração e, em vários casos causando fadiga visual.

Problemas identificados:

Os dados obtidos dos dois enfoques avaliatórios não foram mais esclarecedores em razão dos problemas ocorridos com o conteúdo dos textos.

4.2.10 Satisfação do usuário com a fonte e a entrelinha

Quanto a este aspecto, o usuário opinou de forma inquestionável sobre sua preferência em relação à configuração tipográfica dos textos, a qual se refletiu diretamente no tempo de leitura.

Quadro 10: Satisfação do usuário com a fonte e a entrelinha.

ITEM	Mensuração do desempenho	Sondagem da satisfação
42. Recomendaria <u>sem hesitação</u> o uso da fonte VERDANA com entrelinha SIMPLES.		
43. Recomendaria <u>sem hesitação</u> o uso da fonte VERDANA com entrelinha 1,5.		
44. Recomendaria <u>sem hesitação</u> o uso da fonte VERDANA com entrelinha DUPLA.		
45. Recomendaria <u>sem hesitação</u> o uso da fonte GEORGIA com entrelinha SIMPLES.		
46. Recomendaria <u>sem hesitação</u> o uso da fonte GEORGIA com entrelinha 1,5.		
47. Recomendaria <u>sem hesitação</u> o uso da fonte GEORGIA com entrelinha DUPLA.		

Comentários:

- ❖ Os enfoques avaliatórios *divergem* em relação aos textos em Verdana. Os usuários opinaram em primeiro lugar por Verdana 1,5 e em segundo lugar em Verdana dupla. Por outro lado, a mensuração do desempenho aponta o texto Verdana 1,5 como o que levou à leitura mais lenta;
- ❖ para os textos em Georgia os dados dos enfoques são *convergentes*. Os textos com entrelinha simples **não** foram bem aceitos, além de resultarem no maior tempo de leitura. A configuração Georgia 1,5 resultou no menor tempo de leitura, mas os resultados do OpUS foram neutros. Os textos em Georgia dupla resultaram no tempo de leitura intermediário e na opinião do usuário pouco favorável.

Problemas identificados:

Os problemas relacionados à interpretação dos textos pelos usuários de fato interferiram de forma negativa nas seções de teste. Um dos textos mais criticados foi o de número 2 – "O Poder da Luz". Do ponto de vista da opinião, os usuários optaram pela combinação Verdana 1,5 como a

mais adequada para leitura e classificaram Verdana e Georgia simples como as menos recomendadas.

4.3 Análise estatística dos indicadores quantitativos

No planejamento do experimento laboratorial, além da observação direta e dos registros em vídeo que coletaram dados quantitativos, foi realizada uma análise estatística de modo a comprovar ou refutar as hipóteses. Queiroz (2001) comenta: "A aplicação de análise estatística de dados experimentais obtidos de amostras, ..., é bastante relevante, pois possibilita a generalização, com determinado nível de confiança, dos resultados obtidos a partir da amostra considerada."

Os valores dos indicadores quantitativos encontram-se na Tabela 2, descritos e discutidos na seção 4.1.1 deste capítulo. O objetivo da análise estatística foi confirmar ou negar as hipóteses.

De acordo com a revisão de estatística apresentada por Queiroz (2001):

"... o procedimento estatístico mais adequado ao propósito almejado foi o teste F ANOVA fator único. Uma vez que este teste evidencia apenas diferenças entre médias, E continua, "O teste ANOVA de fator único parte do pressuposto de que os grupos c (grupos categorizados) ou os níveis do fator em estudo representam populações cujas medidas foram retiradas aleatória e independentemente, seguem uma distribuição normal e têm variâncias equivalentes. Deste modo, a hipótese nula de nenhuma diferença nas médias aritméticas das populações, i.e. $H_0: \mu_1 = \mu_2 = \dots = \mu_c$, pode ser testada em relação à hipótese alternativa de que nem todas as médias aritméticas das populações c são iguais, i.e. $H_1: \text{nem todas as } \mu_j \text{ são iguais, onde } j = 1, 2, \dots, c$ ".

A Tabela 5 a seguir foi gerada pelo MS Excel 2000 e apresenta a estatística F calculada e o valor P que apresenta a probabilidade de que seja obtida uma estatística F suficientemente elevada ou superior àquela que se obteria se a hipótese nula fosse verdadeira (Queiroz, 2001).

Tabela 5 - Análise estatística - F ANOVA fator único

	F	valor-P	F-crítico
<i>V_s x V_{1,5}</i>	0,100038	0,753101	4,03432
<i>V_{1,5} x V_d</i>	0,673767	0,415638	4,03432
<i>V_s x V_d</i>	0,180781	0,672528	4,03432
<i>G_s x G_{1,5}</i>	6,687081	0,012672	4,03432
<i>G_{1,5} x G_d</i>	1,082704	0,303099	4,03432
<i>G_s x G_d</i>	2,257531	0,139256	4,03432
<i>V_s x G_s</i>	3,916393	0,053338	4,03432
<i>V_{1,5} x</i>	0,572928	0,45265	4,03432
<i>V_d x G_d</i>	1,234587	0,271831	4,03432

$$\alpha = 0,05$$

Na Tabela 5 estão os resultados dos testes ANOVA realizados sobre as séries de dados (tempo de leitura) para os tipos de fontes e entrelinhas considerados. O objetivo da aplicação dos testes ANOVA fator único, foi de verificar se as diferenças são estatisticamente aceitáveis.

Destaca-se, a hipótese referente ao cruzamento da série de dados G_s x G_{1,5} (Georgia simples com Georgia 1,5) como a única aceita, sendo os demais cruzamentos rejeitados conforme indica a comparação dos pares F e F_{crit} (F_{crit} < F) ou valor - P e α (valor - P < α).

4.4 Teste das hipóteses

Nesta seção as hipóteses formuladas serão confrontadas com os resultados da mensuração do desempenho e da satisfação do usuário.

- H1: A fonte Verdana é mais legível do que a fonte Georgia, independente da entrelinha aplicada;
- H2: A fonte Verdana com entrelinha 1,5 é mais legível do que a fonte Verdana com entrelinha simples;
- H3: A fonte Verdana com entrelinha 1,5 é mais legível do que a fonte Verdana com entrelinha dupla;
- H4: A fonte Verdana com entrelinha dupla é mais legível do que a fonte Verdana com entrelinha simples;
- H5: A fonte Georgia com entrelinha 1,5 é mais legível do que a fonte Georgia com entrelinha simples;
- H6: A fonte Georgia com entrelinha 1,5 é mais legível do que a fonte Georgia com entrelinha dupla;
- H7: A fonte Georgia com entrelinha dupla é mais legível do que a fonte Georgia com entrelinha simples;
- H8: A fonte Verdana com entrelinha simples é mais legível do que a fonte Georgia com entrelinha simples;
- H9: A fonte Verdana com entrelinha 1,5 é mais legível do que a fonte Georgia com entrelinha 1,5;
- H10: A fonte Verdana com entrelinha dupla é mais legível do que a fonte Georgia com entrelinha dupla.

Para cada hipótese formulada, hipótese nula, existe o par que é a hipótese alternativa, complemento da nula, desta forma as hipóteses acima enunciadas são as hipóteses nulas.

Na formulação de hipóteses, cada hipótese é representada por um par H_0 (hipótese nula) e H_A (hipótese alternativa).

Argumento 01:

Apesar da preferência dos usuários pela fonte Verdana, expressa na sondagem da satisfação, verifica-se na mensuração do desempenho que o tempo de leitura dos textos em Verdana é maior do que o tempo de leitura dos textos em Georgia¹, independente da entrelinha (vide Tabela 2). Todas as hipóteses referentes aos cruzamentos das séries de dados entre Verdana e Georgia, independentemente da entrelinha, foram rejeitadas.

*Conclusão 01: A fonte Verdana é mais legível do que a fonte Georgia independentemente da entrelinha aplicada.
(Hipótese nula H1 rejeitada)*

Argumento 02:

De acordo com a mensuração do desempenho, o tempo de leitura do texto em Verdana 1,5 foi o maior tempo entre os demais textos em Verdana. A opinião do usuário é mais favorável ao texto em Verdana 1,5 do que ao texto em Verdana simples². A hipótese nula referente ao cruzamento da série de dados entre Verdana simples e Verdana 1,5 foi rejeitada.

*Conclusão 02: A fonte Verdana com entrelinha simples é mais legível do que a fonte Verdana com entrelinha 1,5.
(Hipótese nula H2 rejeitada)*

Argumento 03:

Na mensuração do desempenho, o tempo de leitura do texto em Verdana 1,5 foi o maior tempo. A opinião do usuário é mais favorável ao texto em Verdana 1,5 do que ao texto em Verdana dupla³. A hipótese nula referente ao cruzamento da série de dados entre Verdana 1,5 e Verdana dupla foi rejeitada.

*Conclusão 03: A fonte Verdana com entrelinha dupla é mais legível do que a fonte Verdana com entrelinha 1,5.
(Hipótese nula H3 rejeitada)*

Argumento 04:

¹ E.g. itens 12, 25, 27 ao 32, 20 e 21 do OpUS.

² E.g. itens 27 e 28, 42 e 43 do OpUS.

³ E.g. itens 28 e 29, 43 e 44 do OpUS.

Na mensuração do desempenho, o tempo de leitura do texto em Verdana simples foi lido em maior tempo do que o texto em Verdana dupla. A opinião do usuário é mais favorável ao texto em Verdana dupla do que ao texto em Verdana simples⁴. A hipótese nula referente ao cruzamento da série de dados entre Verdana dupla e Verdana simples foi rejeitada.

*Conclusão 04: A fonte Verdana com entrelinha simples é mais legível do que a fonte Verdana com entrelinha dupla.
(Hipótese nula H4 rejeitada)*

Argumento 05:

Na mensuração do desempenho, o tempo de leitura do texto em Georgia 1,5 foi o menor tempo e do texto Georgia simples o maior tempo. A opinião do usuário é mais favorável ao texto em Georgia 1,5 do que ao texto em Georgia simples⁵. A hipótese nula referente ao cruzamento da série de dados entre Georgia simples e Georgia 1,5 foi aceita.

*Conclusão 05: A fonte Georgia com entrelinha 1,5 é mais legível do que a fonte Georgia com entrelinha simples.
(Hipótese nula H5 aceita)*

Argumento 06:

Na mensuração do desempenho, Georgia 1,5 foi o menor tempo de leitura dos textos em Georgia. A opinião do usuário é mais favorável ao texto em Georgia 1,5 do que ao texto em Georgia dupla⁶. A hipótese nula referente ao cruzamento da série de dados entre Georgia 1,5 e Georgia dupla foi rejeitada.

*Conclusão 06: A fonte Georgia com entrelinha dupla é mais legível do que a fonte Georgia com entrelinha 1,5.
(Hipótese nula H6 rejeitada)*

Argumento 07:

⁴ E.g. itens 27 e 29 e 42 e 44 do OpUS.

⁵ E.g. itens 30 e 31, 45 e 46 do OpUS.

⁶ E.g. itens 31 e 32, 46 e 47 do OpUS.

Na mensuração do desempenho, o tempo de leitura do texto em Georgia simples foi lido em maior tempo do que o texto em Georgia dupla. A opinião do usuário é mais favorável ao texto em Georgia dupla do que ao texto em Georgia simples⁷. A hipótese nula referente ao cruzamento da série de dados entre Georgia simples e Georgia dupla foi rejeitada.

*Conclusão 07: A fonte Georgia com entrelinha simples é mais legível do que a fonte Georgia com entrelinha dupla.
(Hipótese nula H7 rejeitada)*

Argumento 08:

Na mensuração do desempenho, o tempo de leitura do texto em Verdana simples foi lido em menor tempo do que o texto em Georgia simples. A opinião do usuário é mais favorável ao texto em Verdana simples do que ao texto em Georgia simples⁸. A hipótese nula referente ao cruzamento da série de dados entre Verdana simples e Georgia simples foi rejeitada.

*Conclusão 08: A fonte Georgia com entrelinha simples é mais legível do que a fonte Verdana com entrelinha simples.
(Hipótese nula H8 rejeitada)*

Argumento 09:

Na mensuração do desempenho, o tempo de leitura do texto em Verdana 1,5 foi lido em maior tempo do que o texto em Georgia 1,5. A opinião do usuário é mais favorável ao texto em Verdana 1,5 do que ao texto em Georgia 1,5⁹. A hipótese nula referente ao cruzamento da série de dados entre Verdana 1,5 e Georgia 1,5 foi rejeitada.

*Conclusão 09: A fonte Georgia com entrelinha 1,5 é mais legível do que a fonte Verdana com entrelinha 1,5.
(Hipótese nula H9 rejeitada)*

Argumento 10:

⁷ E.g. itens 17 e 19, 30 e 32, 36 e 38, 45 e 47 do OpUS.

⁸ E.g. itens 14 e 17, 27 e 30, 36 e 38, 42 e 45 do OpUS.

⁹ E.g. itens 15 e 18, 28 e 31, 34 e 36, 43 e 46 do OpUS.

Na mensuração do desempenho, o tempo de leitura do texto em Verdana dupla foi lido em menor tempo do que o texto em Georgia dupla. A opinião do usuário é mais favorável ao texto em Verdana dupla do que ao texto em Georgia dupla¹⁰. A hipótese nula referente ao cruzamento da série de dados entre Verdana dupla e Georgia dupla foi rejeitada.

*Conclusão 10: A fonte Verdana com entrelinha dupla é mais legível do que a fonte Georgia com entrelinha dupla.
(Hipótese nula H10 rejeitada)*

Como foi verificado, apenas a hipótese referente a Georgia simples e Georgia 1,5 foi aceita. Não houve diferença significativa entre as demais configurações tipográficas utilizadas no experimento.

¹⁰ E.g. itens 16 e 19, 29 e 32, 35 e 37, 44 e 47 do OpUS.

5 Diretrizes e recomendações

Este capítulo busca atender o objetivo geral deste trabalho que é apresentar recomendações para projetos de diagramação de textos contínuos direcionados ao contexto do ensino.

Como já foi discutido anteriormente, são vários os elementos gráficos que formam a estrutura de um texto didático, visualizados através dos recursos textuais (corpo do texto, títulos, subtítulos, citações, notas de rodapé, cabeçalho, numeração, paginação, etc.) e de recursos visuais como gráficos, tabelas, figuras, quadros, etc). Neste trabalho foram analisados os elementos tipográficos direcionados ao corpo de texto visando o aumento da compreensibilidade, que por sua vez envolve as seguintes variáveis gráficas:

- ❖ Tipo de fonte / com ou sem serifa;
- ❖ Tamanho da fonte / corpo;
- ❖ Dimensão da linha;
- ❖ Entrelinha;
- ❖ Alinhamento;
- ❖ Relação de cor do fundo x caractere;
- ❖ Método de deslocamento do texto.

Na pesquisa bibliográfica foram localizados trabalhos que, através de experimentos laboratoriais, propuseram configurações mais eficientes para o **tipo de fonte**, o **corpo** mais apropriado, o **alinhamento**, **comprimento da linha**, **relação de cor do fundo x caractere** e **método de deslocamento do texto**, resultando em maior conforto e velocidade de leitura. No entanto, a maioria destas pesquisas não apóia seus resultados e recomendações em dados estatísticos significativos advindos dos ensaios.

Em especial, dentre os autores consultados, não foram encontrados experimentos que avaliassem a **entrelinha** como elemento determinante no conforto para o processo de leitura. Quanto ao uso de fontes com ou sem serifa, várias pesquisas focalizaram este aspecto comparando as fontes que foram projetadas para o impresso com aquelas projetadas para a tela. Não há no entanto uma convergência nos resultados. Assim, a utilização de fontes com ou sem serifa projetadas para a tela e para leitura de textos contínuos, continua sendo motivo de discussão e pesquisa.

A partir destas constatações foi realizado o ensaio avaliatório que analisou o uso de duas fontes Georgia e Verdana, com e sem serifa, projetadas especificamente para a tela, apresentadas com três entrelinhas: simples, 1,5 e dupla. Os resultados, assim como as recomendações dos demais trabalhos pesquisados, estão descritos nas próximas seções. Leia-se 'diretriz' as recomendações advindas de experimentos laboratoriais.

A partir da análise das recomendações presentes nos padrões internacionais, verificou-se que a ISO 9241 trata de questões direcionadas à visualização em terminais de vídeo. As partes 3 e 12, *Visual displays requirements* e *Presentation of information*, oferecem algumas informações relativas ao âmbito desta pesquisa. Da análise foram retiradas recomendações para a apresentação do texto na tela que serão apresentadas ao longo das próximas seções. No entanto, devido ao fato de se tratar de um padrão internacional, as partes 3 e 12 não contém recomendações específicas à legibilidade de fontes direcionados a textos contínuos. Assim sendo decidiu-se incluir o conjunto de diretrizes, que possam ser utilizados por profissionais envolvidos nos projetos de textos contínuos.

5.1 Tipo de fonte – Georgia ou Verdana

De acordo com os resultados extraídos dos ensaios avaliatórios conduzidos *nesta pesquisa*, a fonte Georgia (com serifa), foi considerada como mais legível no processo de leitura do que a fonte Verdana, sem serifa.

Diretriz: Recomenda-se a fonte Georgia por ser mais legível para leitura de textos contínuos na tela.

Exemplo: fonte Georgia, corpo 12, entrelinha 1,5

O planejamento do ensaio avaliatório foi concebido de acordo com as condições materiais, econômicas e humanas restritivas, ou seja, número restritivo de avaliadores, de recursos instrumentais e financeiros e de usuários de teste disponíveis para a participação não remunerada.

Contra-exemplo 1: Fonte Verdana, corpo 12 entrelinha 1,5

O planejamento do ensaio avaliatório foi concebido de acordo com as condições materiais, econômicas e humanas restritivas, ou seja, número restritivo de avaliadores, de recursos instrumentais e financeiros e de usuários de teste disponíveis para a participação não...

Weisenmiller (1999), aplicou testes laboratoriais comparando fontes com serifa - Times e Georgia e sem serifa - Arial e Verdana. Além disto comparou as quatro fontes disponibilizando em tela com resolução de 1-bit, 8-bits e em textos impressos com resolução de 600dpi. O autor não obteve resultados estatísticos significativos, mas a configuração preferida foi Arial corpo 12, apresentado em telas com resolução de 8-bits.

5.2 Corpo da fonte

Vários autores recomendam o uso de corpo 12 para de textos contínuos, por resultarem em tempos menores no processo de leitura. (Wilson (2001), Bernard & Miles (2001), Bernard & Miles (2000), Greenfield (2000), Moraes (1998), Geske (1997)).

Recomendações da ISO 9241:

- ❖ A parte 3 da ISO 9241, recomendam que " A distância mínima do monitor deverá ser de 400 mm. Para isto a altura do caractere deve ser de aproximadamente 2.0 a 5.0 mm". Ex.: M 2,0 mm (corpo 9), M 3,0 mm (corpo12), M 4,0 mm (corpo16) e M 5,0 mm (corpo 20) (5.1);
- ❖ Para tarefas que requerem leitura contínua ou nas quais a legibilidade de caracteres individuais de um alfabeto é importante para a tarefa, a matriz mínima de caracteres deve ser 7 x 9 pixels (FIG.35). A matriz de 4 x 5 pixels pode ser usada para sobrescritos ou subscritos (5.8).

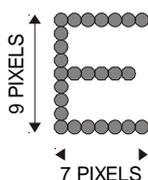


FIGURA 35 – Recomendação da ISO 9241: matriz de caracteres de 7 x 9 pixels.
FONTE – ISO 9241 parte 3 (5.8)

Diretriz: Recomenda-se corpo 12, para a fonte Georgia, por ser mais legível para leitura de textos contínuos na tela.

Exemplo: fonte Georgia, corpo 12, entrelinha 1,5

O planejamento do ensaio avaliatório foi concebido de acordo com as condições materiais, econômicas e humanas restritivas, ou seja, número restritivo de avaliadores, de recursos instrumentais e financeiros e de usuários de teste disponíveis para a participação não remunerada.

Contra-exemplo 1: corpo 10 entrelinha 1,5

O planejamento do ensaio avaliatório foi concebido de acordo com as condições materiais, econômicas e humanas restritivas, ou seja, número restritivo de avaliadores, de recursos instrumentais e financeiros e de usuários de teste disponíveis para a participação não remunerada.

Contra-exemplo 2: corpo 14 entrelinha 1,5

O planejamento do ensaio avaliatório foi concebido de acordo com as condições materiais, econômicas e humanas restritivas, ou seja, número restritivo de avaliadores, de recursos instrumentais e financeiros e de usuários de teste disponíveis para a participação não remunerada.

5.3 Entrelinha

De acordo com os resultados extraídos dos ensaios avaliatórios conduzidos *nesta pesquisa*, a entrelinha 1,5, foi considerada como mais legível no processo de leitura do que as entrelinhas simples e a dupla.

Recomendações da ISO 9241:

- ❖ A parte 3 da ISO 9241, recomendam que " o mínimo de 1 pixel deverá ser usado para entrelinha (5.12)

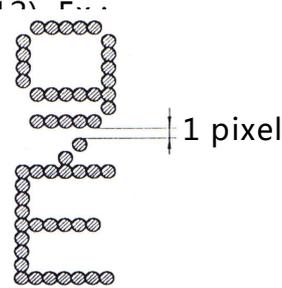


FIGURA 36 – Recomendação da ISO 9241 sobre entrelinha.
 FONTE - ISO 9241 parte 3 (5.12).

Diretriz: Recomenda-se entrelinha 1,5 por ser mais legível para leitura de textos contínuos na tela.

Exemplo: fonte Georgia, corpo 12, entrelinha 1,5

O planejamento do ensaio avaliatório foi concebido de acordo com as condições materiais, econômicas e humanas restritivas, ou seja, número restritivo de avaliadores, de recursos instrumentais e financeiros e de usuários de teste disponíveis para a participação não remunerada.

Contra-exemplo 1: fonte Georgia, corpo 12 entrelinha simples

O planejamento do ensaio avaliatório foi concebido de acordo com as condições materiais, econômicas e humanas restritivas, ou seja, número restritivo de avaliadores, de recursos instrumentais e financeiros e de usuários de teste disponíveis para a participação não remunerada.

Contra-exemplo 1: fonte Georgia, corpo 12 entrelinha dupla

O planejamento do ensaio avaliatório foi concebido de acordo com as condições materiais, econômicas e humanas restritivas, ou seja, número restritivo de avaliadores, de recursos instrumentais e financeiros e de usuários de teste disponíveis para a participação não remunerada.

5.4 Comprimento da linha

Vários autores citam o comprimento da linha em suas recomendações, tomando como referência trabalhos empíricos ou a opinião pessoal. Não foram encontrados resultados estatísticos que respaldem este aspecto e determinem o corpo e a fonte utilizados. As sugestões variam entre 10 a 12 palavras por linha, ou aproximadamente, 70 a 80 caracteres (Greenfield, 2000). Apenas Dyson & Kipping (1997), apresentam resultados com base em experimentos e dizem que "a leitura em uma coluna com aproximadamente 100 cpl é mais legível do que o mesmo texto disposto em três colunas com 32 cpl". A autora afirma que "isto diminui o tempo requerido para se deslocar através do documento, pela redução no número de linhas". Estes textos foram configurados com fonte *Arial corpo 10 e entrelinha 12*. Transpondo para Georgia 12 obteve-se um número de aproximadamente 85 cpl.

Recomendação: A linha contendo 100 cpl (caracteres por linha) em fonte arial corpo 10, facilita o processo de leitura.

Exemplo: 85 cpl em Georgia 12/18.

Como já foi discutido anteriormente, são vários os elementos gráficos que formam a estrutura de um texto didático, visualizados através dos recursos textuais (corpo do texto, títulos, subtítulos, citações, notas de rodapé, cabeçalho, numeração, paginação, etc.) e de recursos visuais como gráficos, tabelas, figuras, quadros, etc).

Exemplo: 100 cpl em ARIAL 10/12.

O planejamento do ensaio avaliatório foi concebido de acordo com as condições materiais, econômicas e humanas restritivas, ou seja, número restritivo de avaliadores, de recursos instrumentais e financeiros e de usuários de teste disponíveis para a participação não remunerada.

5.5 Alinhamento

Todos os autores citados recomendam o alinhamento pela esquerda, mas nenhum deles apresenta resultados advindos de pesquisas experimentais. (Priestly (1991), Moraes (1995), Dyson & Kipping (1997), Shriver (1997), Shneiderman (1998), Johnson (2000), Greenfield (2000)).

Recomendação: O alinhamento pela esquerda reduz a fadiga visual e conseqüentemente facilita o processo de leitura.

Exemplo:

O planejamento do ensaio avaliatório foi concebido de acordo com as condições materiais, econômicas e humanas restritivas, ou seja, número restritivo de avaliadores, de recursos instrumentais e financeiros e de usuários de teste disponíveis para a participação não remunerada.

Contra-exemplo 1: alinhamento pela direita

O planejamento do ensaio avaliatório foi concebido de acordo com as condições materiais, econômicas e humanas restritivas, ou seja, número restritivo de avaliadores, de recursos instrumentais e financeiros e de usuários de teste disponíveis para a participação não remunerada.

Contra-exemplo 2: alinhamento justificado

O planejamento do ensaio avaliatório foi concebido de acordo com as condições materiais, econômicas e humanas restritivas, ou seja, número restritivo de avaliadores, de recursos instrumentais e financeiros e de usuários de teste disponíveis para a participação não remunerada.

Obs.: Verifique como o texto justificado produz espaços desproporcionais entre as palavras.

5.6 Relação de cor do fundo x caractere

Vários autores convergem na recomendação do uso de caracteres pretos sobre fundo branco. Esta combinação aumenta o contraste e facilita a leitura. Hill (1997) testou várias combinações de cor, mas concluiu que

"**preto no branco é a mais amigável para o usuário**". (Moraes (1996), Hill (1997), Dyson (1998), Shneiderman (1998), Johnson (2000), Greenfield (2000)).

Recomendações da ISO- 9241:

- ❖ A parte 12 da ISO 9241, recomenda " Cores com alta saturação (branco brilhante) devem ser evitadas para o uso em background". (7.5.10)

Diretriz: Recomenda-se caracteres pretos sobre fundo branco por ser mais legível para leitura de textos contínuos na tela.

Exemplo:

O planejamento do ensaio avaliatório foi concebido de acordo com as condições materiais, econômicas e humanas restritivas, ou seja, número restritivo de avaliadores, de recursos instrumentais e financeiros e de usuários de teste disponíveis para a participação não remunerada.

Contra-exemplo 1: fundo preto com letras brancas

O planejamento do ensaio avaliatório foi concebido de acordo com as condições materiais, econômicas e humanas restritivas, ou seja, número restritivo de avaliadores, de recursos instrumentais e financeiros e de usuários de teste disponíveis para a participação não remunerada.

Contra-exemplo 2: fundo cinza médio (40%) com letras pretas

O planejamento do ensaio avaliatório foi concebido de acordo com as condições materiais, econômicas e humanas restritivas, ou seja, número restritivo de avaliadores, de recursos

instrumentais e financeiros e de usuários de teste disponíveis para a participação não remunerada.

5.7 Método de deslocamento do texto

Pesquisa realizada por Dyson & Kipping (1997), conclui que a secção do texto em páginas ao contrário da rolagem, facilita a localização da informação ao longo do texto.

Diretriz: A secção do texto em páginas facilita a localização da informação na tela.

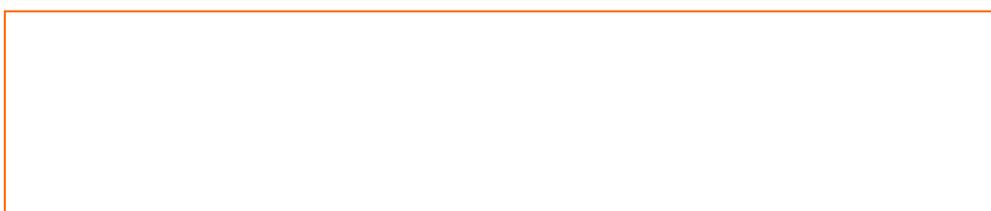
5.8 Discussão

As recomendações e diretrizes apresentadas para publicação de textos on-line, não são todas apoiadas por uma análise estatística, ou por resultados estatísticos significativos. No entanto, estas recomendações orientam o usuário, quer este possua ou não conhecimentos específicos na área do design gráfico, quando da definição dos elementos gráficos necessários para o projeto de documentos para leitura contínua tais como textos didáticos, científicos, informativos, publicitários, etc.

Convém lembrar que problemas com a usabilidade, no caso específico do planejamento gráfico dos textos, podem dificultar a concentração do usuário, levando inclusive a falta de motivação para a leitura e conseqüentemente a dificuldades na compreensão do texto.

No meio acadêmico observa-se sistematicamente a leitura de textos na tela, principalmente na seleção inicial do conteúdo, o que posteriormente pode levar a impressão do documento. Se o planejamento gráfico do texto não for bem aplicado, provavelmente causará fadiga, cansaço e desestímulo, desvirtuando o objetivo principal do texto didático - transmissão de conhecimento.

Diante do exposto, podemos inferir que as recomendações para o desenvolvimento de textos destinados ao ensino à distância são:



- ❖ Tipo de fonte - *Georgia*;
- ❖ Corpo da fonte - **12**;
- ❖ Entrelinha - **1,5**;
- ❖ Alinhamento - *esquerda*;
- ❖ Relação de caractere x cor do fundo - *preto sobre branco*;
- ❖ Método de deslocamento do texto - *paginação*.
- ❖ Comprimento da linha – *para fonte Arial corpo 10: 100 cpl*;

Estas recomendações se aplicam a qualquer texto contínuo (acima de 600 palavras), independente do seu objetivo final. O uso destas configurações conduzirá a uma leitura mais confortável, evitando assim desgaste visuais e conseqüentemente problemas na absorção do conteúdo. Deste modo é possível dar forma ao texto evitando um esforço adicional do leitor.

O próximo capítulo apresentará as conclusões resultantes desta pesquisa, a abrangência e aplicabilidade dos resultados e propostas de continuidade no âmbito da compreensibilidade para leitura na tela.

6 Conclusões

A disponibilização de informações exibidas em mídias digitais, demonstra que a tecnologia facilita o acesso a textos científicos e desta forma contribui para o processo ensino aprendizagem e para o desenvolvimento de novas pesquisas. Um dos fatores que afeta de forma determinante na compreensão de textos é o modo como foram configurados tipograficamente, ou seja, o aspecto visual pode influenciar na percepção da informação.

Esta pesquisa objetivou propor a partir de uma investigação com bases experimentais, diretrizes sobre fontes tipográficas projetadas para visualização na tela (Georgia e Verdana) e entrelinhas para utilização em textos contínuos, quando exibidos em monitores CRT no contexto de ensino à distância.

Após a realização e coleta de dados dos ensaios avaliatórios, descrito nos capítulos 4 e 5, foram propostas as diretrizes, com base na avaliação estatística, que recomendam o uso da fonte Georgia e entrelinha 1,5 para leitura de textos contínuos na tela. Estes resultados foram compilados a recomendações feitas por outros autores, no âmbito do planejamento gráfico de textos contínuos para leitura em monitores CRT, com o objetivo de orientar os usuários que possuam ou não formação em design, no momento da configuração dos textos para fins didáticos.

As recomendações encontradas na literatura, com base em experimentos e com o objetivo de verificar a compreensibilidade de textos exibidos em telas de computadores, apresentam dados sobre corpo da fonte, comprimento da linha, relação de cor entre o fundo e o caractere. (Geske (1997), Dyson (1997), Hill (1997), Moraes (1998), Greenfield (2000), Wilson (2001), Bernard & Miles (2001)).

Weisenmiller (1999) comparou fontes projetadas para a tela e para o meio impresso, exibidas em monitores com resolução de 1 bit, 8 bits e impressos em 600 DPI. Seu trabalho distingue-se em relação a esta pesquisa no contexto de aplicação dos resultados (o autor não aplicou a um ambiente de ensino), e na metodologia adotada nos testes (não há registro de sondagem da opinião do usuário nem a análise retrospectiva de imagens em vídeo no qual foram registradas as expressões faciais dos usuários).

Dos trabalhos consultados, apenas (Rho & Gedeon (2000); Scharff, Hill & Ahumada (2000); Weisenmiller (1999); Dyson & Kipping (1998); Schaff

(1998); Hill & Scharff (1997); Geske (1997); Dyson & Kipping (1997); Moraes, Balster & Herzog (1996); Tullis, Boynton & Hersh (1995)) relatam o procedimento utilizado nos testes laboratoriais. A descrição destes procedimentos refere-se ao número de participantes, ao aplicativo utilizado, ao equipamento e a orientação dada ao usuário.

Dentre estes experimentos, Dyson & Kipping (1998), questionam aos usuários quais das opções de configuração aplicadas no teste é a mais fácil de ler. Weisenmiller (1999) consulta o perfil do usuário (escolaridade, uso de corretivos visuais, tempo de uso de computadores, etc) e questões restritas a forma dos caracteres, através de questionário. Schaff (1998) questiona através da escala Likert de cinco pontos, qual a preferência sobre a combinação de cores do fundo x cor do caractere. Na pesquisa de Tullis, Boynton & Hersh (1995), os usuários opinam sobre aspectos tipográficos dos boxes de texto. Não há registros sobre a forma como os dados foram combinados com o experimento para formulação das conclusões.

Nesta pesquisa, buscamos evidenciar a metodologia adotada. Destaca-se o modo como a metodologia associa os textos a coleta da opinião do usuário a partir do questionário, de forma a incorporar os comentários registrados durante os testes.

Deste modo, os experimentos realizados nesta pesquisa diferenciam-se das demais pelo contexto da aplicação em ambientes de ensino a distância, e pela combinação dos métodos de avaliação com a inclusão da sondagem de aspectos subjetivos (através da aplicação de questionário), para obter a opinião do usuário sobre a facilidade de leitura e através da captura de imagens em vídeo, que permite uma análise mais detalhada das dificuldades vivenciadas pelos usuários ao longo do teste. Estas informações não foram analisadas estatisticamente, mas exerceram papel esclarecedor na análise dos dados comentados no capítulo 5.

O padrão internacional ISO 9241 nas partes 3 e 12, trata de questões direcionadas a visualização através de terminais de vídeo relevantes ao âmbito desta pesquisa. As recomendações para a apresentação do texto na tela, se resumem a distância mínima do usuário em relação ao monitor, ao tamanho mínimo para o caractere, ao valor mínimo entrelinhas, as cores entre fundo e caractere e ao espaço mínimo entre os caracteres e entre as palavras (estes dois últimos aspectos não foram tratados nesta pesquisa).

As especificações que abrangem o conjunto de aspectos tipográficos que compõem um texto, são referenciadas a partir do corpo da fonte que for utilizada.

Deste modo, conclui-se que esta pesquisa atingiu seus objetivos ao propor recomendações que complementam os aspectos tipográficos não tratados na literatura, além de disponibilizar diretrizes para o projeto gráfico de textos contínuos. A contribuição advinda destes dados visa orientar os usuários que necessitam configurar textos contínuos para fins didáticos, científicos e informativos de modo geral.

6.1 Resultados

Os dados coletados para teste das hipóteses, foram analisados usando o teste ANOVA fator único sobre as séries de dados (tempo de leitura) para os tipos de fontes e entrelinhas considerados. O objetivo da aplicação dos testes ANOVA, foi verificar se as diferenças eram estatisticamente aceitáveis.

Destaca-se, que a *única hipótese aceita* refere-se ao cruzamento da série de dados Gs x G1,5 (Georgia simples com Georgia 1,5) os demais cruzamentos foram rejeitados. Isto é, não houve diferença significativa entre as diferentes configurações tipográficas utilizadas no experimento.

Avaliando os dados obtidos da opinião do usuário, constata-se que divergem em relação à mensuração do desempenho. Analisando os comentários do capítulo 4 - coleta de dados observa-se:

- ❖ No item 'satisfação do usuário com o teste', observa-se que 80,7% dos usuários esboçaram *pelo menos 1* reação de receio durante a execução das tarefas. Isto denota *divergência* dos dados do OpUs onde 13 usuários discordam, 1 neutro e 12 concordam. Outra *divergência* é verificada nos dados do OpUs que são predominantemente desfavoráveis ao sentimento de frustração: 20 dos 26 indivíduos (76,9%) discordam e os 6 restantes se posicionaram como neutros ou concordam parcialmente. Nos comentários informais, os usuários apontam a entrelinha simples como problema relacionado ao aspecto visual dos textos, dada a dificuldade na localização da próxima linha. Ou seja, o esforço e desgaste visual interferiram na memorização do conteúdo do texto;

- ❖ no item 'aspecto visual e adequação para leitura', verifica-se que os textos em Verdana simples e Verdana 1,5 foram lidos mais rapidamente do que os textos em Georgia. Ou seja, a sondagem da satisfação leva a concluir que a fonte sem serifa conduz a uma leitura mais ágil. Isto *diverge* dos resultados estatísticos que apontam Georgia 1,5 como a melhor configuração;
- ❖ os enfoques avaliatórios *divergem* em relação aos resultados dos textos em Verdana. Os usuários classificaram em primeiro lugar os textos em Verdana 1,5 e em segundo lugar os textos em Verdana dupla. A mensuração diz que o texto mais lento, no processo de leitura, foi justamente o Verdana 1,5.

Confrontando a opinião dos usuários com comentários extraídos da verbalização informal, é possível compreender o processo avaliatório e o que levou às divergências nos resultados finais.

Outro aspecto considerado é sobre o teor dos textos. Esta questão influenciou sobre os resultados da satisfação dos usuários e desempenho na leitura, por não fazer parte do repertório de alguns respondentes. Os temas selecionados não conseguiram atingir a imparcialidade desejada e necessária para não interferir no tempo de leitura, e conseqüentemente no tempo de execução das tarefas.

6.2 Considerações

Com base nos resultados estatísticos, do planejamento gráfico de textos contínuos direcionados ao ensino à distância, a fonte recomendada é a *Georgia com entrelinha 1,5*.

É importante realizar mais testes específicos para que os aspectos tipográficos sejam avaliados segundo recomendações pautadas em dados estatísticos e resultados significativos.

As recomendações propostas com base nesta pesquisa, se aplicam a qualquer texto contínuo (acima de 600 palavras), independente do seu objetivo final. O uso destas configurações conduzirá a uma leitura mais confortável, evitando assim desgaste visuais e conseqüentemente problemas na absorção do conteúdo.

6.3 Proposta de continuidade

O processo de avaliação desenvolvido nesta pesquisa, e o número restrito de pesquisas que tratam do aspecto gráfico de textos, confirmam a necessidade de testes laboratoriais para validar as recomendações aplicadas ao contexto do planejamento gráfico para documentos exibidos em monitores CRT.

A partir dos resultados obtidos nesta pesquisa, sugere-se um estudo com a fonte Georgia e algumas variações do corpo: 10, 11 e 13. Mais uma possibilidade de experimento seria a variação de largura de coluna utilizando a fonte Georgia com corpo 12. Outro elemento gráfico sugerido como tema em testes de compreensão de texto é a justificação do texto (esquerda, centralizado, direita). Sobre estes aspectos gráficos não foram encontrados, na revisão literária, dados suportados por experimentos laboratoriais que os transformem em diretrizes para a construção de textos.

A imparcialidade nos resultados encontrados sobre o uso de fontes com serifa e sem serifa nos aponta a necessidade de novos testes laboratoriais para solucionar esta dúvida. Weinsenmiller (1999) sugere a padronização de um teste específico para mensuração de variáveis tipográficas.

Como dito anteriormente, o teor dos textos influenciou sobre os resultados da satisfação dos usuários e desempenho na leitura, por não fazer parte do repertório de alguns respondentes. Os temas selecionados não conseguiram atingir a imparcialidade desejada e necessária para não interferir no tempo de leitura, e conseqüentemente no tempo de execução das tarefas.

Quanto as diretrizes resultantes desta pesquisa, é necessário que sejam validadas com novos testes em contextos reais de aplicação. Neste caso sugere-se que seja elaborado um texto didático, direcionado a uma disciplina específica, disponibilizada num ambiente de ensino a distância. Desta forma seria possível atingir a imparcialidade desejada, uma vez que, obtendo um público alvo bem definido, espera-se que o conteúdo dos textos não mais influencie nos resultados dos testes e na satisfação do usuário.

Como a área de estudo sobre aspectos tipográficos para Web é recente, recomendações pautadas em experimentos laboratoriais não são localizadas com facilidade. A contribuição deste trabalho se dá pela junção num só documento de diretrizes e recomendações sobre elementos gráficos

específicos para a construção de textos contínuos exibidos em monitores CRT, direcionados a autores que possuam ou não conhecimento específico em *design* gráfico.

Esta pesquisa não finda aqui. Estas questões devem servir de fio condutor para o desenvolvimento de trabalhos de pesquisa futuros, dando continuidade ao estudo da compreensibilidade, contribuindo assim com processo de ensino aprendido.

7 Referências bibliográficas

- ❖ ANSHEL, Jeffrey. *Visual ergonomics in the workplace*. Taylor & Francis Inc., outubro 1997;
- ❖ BERNARD, Michael; LIAO, Corrina; MILLS, Melissa. *Determining the best online font for older adults*. Software Usability Research Laboratory. Wichita State University. Wichita, Kansas, 2001;
- ❖ BERNARD, Michael; MILLS, Melissa . *So, what size and type of font should I use on my web site*. Software Usability Research Laboratory. Wichita State University. Wichita, Kansas, 2000;
- ❖ CERTER, Matthew. *Georgia e Verdana*. www.will-harris.com/verdana-georgia.htm. Webreview, novembro, 1997 issue>web autors;
- ❖ COUTINHO, Solange; ROSSI, Lia Mônica. *Ergonomia informacional*. Curso de Especialização em Ergonomia – Universidade Federal de Pernambuco / CAC / Departamento de Design, Recife-PE, abril 2001;
- ❖ DYSON, Mary C.; KIPPING, Gary J. *Exploring the effect of layout on reading from screen*. Department of Typography & Graphic Communication. University of Reading, England, 1998;
- ❖ DYSON, Mary C.; KIPPING, Gary J. *The effects of line length and method of movement on patterns of reading from screen*. Visible Language, 32-2. Rhode Island School of Design, 1998;
- ❖ DYSON, Mary C.; KIPPING, Gary J. *The legibility of screen formats: are three columns better than One?* Comput. & Graphics, V. 21, nº 6, p.703-712, 1997;
- ❖ FARIAS, Priscila L. *Tipografia digital – O impacto das novas tecnologias*. 2.ed. Rio de Janeiro : 2AB, 2000;
- ❖ FRUTIGER, Adrian. *Sinais & Símbolos*. São Paulo : Martins Fontes, 1999;
- ❖ GESKE, Joel. *Readability of body text in computer mediated communication*. Greenlee School of Journalism and Communication, Ames, Iowa Agosto 1997;
- ❖ GRABINGER, R. Scott and OSMAN-JOUCHOUX, Rionda. *"Designing screens for learning"* in Cognitive Aspects of

- Electronic Text Processing. New Jersey: Ablex Publishing Corporation, V. LVIII, 1996;
- ❖ GREENFIELD, Jerry. *Web page legibility recommendations*. Miyazaki International College. Japão, outubro 2000;
 - ❖ HILL, Alyson; SCHARFF, L. V. *Readability of websites with various foreground/background colour combinations, font types and word styles*. Proceedings of the Eleventh National Conference on Undergraduate Research, II, 742-746. 1997;
 - ❖ IIDA, Itiro. *Ergonomia: projeto e produção*. Editora Edgard Blücher, São Paulo, 1990;
 - ❖ ISO 9241-12:1998(E). *Ergonomics requirements for office work with visual display terminals (VDTs) – Part 12: Presentation of information*. 1998;
 - ❖ ISO 9241-3:1992(E). *Ergonomics requirements for office work with visual display terminals (VDTs) – Part 3: Visual display terminals*. 1992;
 - ❖ JOHNSON, Lana K. *Design tips for effective web sites*. Communications and Information Technology, DEAL Lab. University of Nebraska, Lincoln. Fevereiro 2000;
 - ❖ LEARNING TECHNOLOGY DISSEMINATION INICIATIVE. *Evaluation Cookbook*. Institute for Computer Based Learning. Heriot-Watt University. Edinburgh, 1998;
 - ❖ LÉVY, Pierre. *Ciberultura*. 2.ed. São Paulo : Editora 34, 2000;
 - ❖ MORAES, Anamaria de. *Ergonomia e interação homem-computador, usabilidade de interfaces: a construção de uma linha de pesquisa*. Anais P&D 98 V.1 p. 38-48, Puc-Rio, 1998;
 - ❖ MORAES, Anamaria de; BALSTER, Marcos; HERZOG, Pedro. *Legibilidade das famílias tipográficas*. Anais P&D Design 96. AenD-BR,, Rio de Janeiro p.7-21, 1996;
 - ❖ MORKESS, John and NIELSEN, Jakob. *How to write for the web*. <http://www.useit.com/papers/webwriting/writing.html>, 1997;
 - ❖ MOUTY, Gabriele. *Literature review on user-friendly interface design*. UNED-UK's Stakeholder Toolkit for Women Project. Londres, maio 1999;

- ❖ MUTER, Paul. *Interface design and optimization of reading of continuous text* in Cognitive Aspects of Electronic Text Processing. New Jersey: Ablex Publishing Corporation, V. LVIII, 1996;
- ❖ NIELSEN, Jakob. *Usability engineering*. Academic Press, Cambridge, MA, 1993;
- ❖ NIELSEN, Jakob; COYNE, Kara P.; TAHIR, Marie. *Make it usable*. PC Magazine, Janeiro 2001.
<http://techupdate.zdnet.com/techupdate/stories/main/0,14179,2671180,00.html>;
- ❖ PRIESTLY, Wendy. *Instructional typographies using desktop publishing techniques to produce affective learning and training materials*. Australian Journal of Education Technology, 7(2), P.153-163, 1991;
- ❖ QUEIROZ, J. E. R. de. *Abordagem híbrida para a avaliação da usabilidade com interfaces com usuários*. 2001. Tese (Doutorado em engenharia Elétrica). Universidade Federal da Paraíba, CCT, COPELE, Campina Grande;
- ❖ REDISH, Janice C.; HACKOS, JoannT. *User and task analyses for interface design*, 1998;
- ❖ RHO, Young J., GEDEON, T. D. *Academic articles on the Web: reading patterns and formats*. International Journal of human-Computer Interaction, 12(2), 219-240. Lawrence Erlbaum Associates, Inc. 2000;
- ❖ SANTA MARIA, Luis E. M. *Cathode: uma nova face para um novo tempo*. Anais P&D 98, V.2 p. 613-622, Puc-Rio, 1998;
- ❖ SHNEIDERMAN, Bem. *Designing the user interface: strategies for effective human – computers interaction*. Third Edition. ISBN 0-201-69497-2. 1998;
- ❖ SHRIVER, Karen A. *Dynamics in document design: creating texts for readers*. John Wiley& Sons, 1997;
- ❖ SCHAFF, Lauren. *Effects of foreground / background colour and contrast on readability of video displays terminals*. Stephen F. Austin State University. Texas, 1998;

- ❖ SCHARFF, L. V., HILL, Alyson, AHUMADA JR, Albert J. *Discriminability measures for predicting readability of text on texture backgrounds*. Optical Society of America, 2000;
- ❖ STUCLIFFE, Alistair. *Heuristic evaluation of website attractiveness and usability*. GIST Technical Report G2001-1. Glasgow, Scotland, junho 2001;
- ❖ SWANN, Cal. *Techniques of typography*. Londres: Lund Humphries, 1980;
- ❖ TARRICONE, Pina. *IMM 4142 resources for on-line learning. WWW page design*. Edith Cowan University, Faculty of Communications, Health and Science. Australia,
- ❖ TINKER, Miles A. *Legibility of print*. Cambridge-UK. Cambridge, 1963; University Press, 1963;
- ❖ TULLIS, Thomas S.; BOYNTON, Jennifer L.; HERSH, Harry. *Readability of fonts in the Windows environment*. CHI - Conference on Human Factors in Computing Systems. Denver, Colorado. Maio 1995;
- ❖ WEINMAN, Lynda. *Design gráfico na web*. Market Books, 1998;
- ❖ WEISENMILLER, Eric Michael. *A study of the readability of on-screen text*. 1999. Tese de Doutorado, Virginia Polytechnic Institute and State University, Blacksburg, Virginia;
- ❖ WILSON, Ralph F. *Readability between serif and sans serif*. Web Marketing Today, issue 97, março 2001;

7.1

Bibliografia complementar

- ❖ ARAÚJO, Emanuel. *A Construção do livro*. Rio de Janeiro : Nova Fronteira, 1986;
- ❖ BONSIPE, Gui. *El papel de la visualidad sobre la función cognitiva de cd-roms y diseño de interfaces*. Estudos em Design. V.3 n.1 p. 79-87. Julho 1995;
- ❖ CUSHMAN, William and ROSEMBERG, Daniel. *Human Factors in product design*. Amsterdã, Oxford, Nova York e Tóquio. Editora Elsevier, 1991;

- ❖ DUMAS, J, S.; REDISH, J, C. *A practical guide to usability testing*. American Institutes for Research Ablex Publishing Corporation – Norwood, New Jersey – 1994;
- ❖ FRANÇA, Júnia Lessa. *Manual para normalização de publicações técnico-científicas*. 5.ed. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2001;
- ❖ GUIMARÃES, Lia Buarque de Macedo. *Aspectos perceptivos no processamento da informação: algumas considerações para o design de interfaces computadorizadas*. Rio de Janeiro: Estudos em Design V.8 2000;
- ❖ HART, Geoff. *Sans serif fonts are always more legible online*. Journal of the Society for Technical Communication. V.47, N° 3. Agosto 2000;
- ❖ LEHMAN, Don. *Designing hypertext multimedia educational software*. ALN Magazine V.4, Issue 2 – dezembro 2000;
- ❖ MCCLINTOCK, Catherine Anne. *The legibility of online text on patterned backgrounds*. 2000. Tese de doutorado. Department of Journalism and Technical Communication. Colorado State University – USA;
- ❖ NAJJAR, Lawrence J. *Principles of educational multimedia user interface design*. CHI – Conference on Human Factors in Computing Systems, 40(2), 311-323. Los Angeles-CA, USA, 1998;
- ❖ NIELSEN, Jakob. *The future of hipertext*. <http://www.useit.com/papers/hypertextfuture.html>, 1995;
- ❖ NIELSEN, Jakob; NORMAN, Donald A. *Usability on the web isn't a luxury*. Informationweek, fevereiro 2000. <http://www.informationweek.com/773/web.htm>;
- ❖ PADOVANI, Stephania. *Avaliação ergonômica e recomendações para o projeto de sistemas hipertextuais*. Estudos em Design. V.5 n.1 p. 39-58. Agosto 1997;
- ❖ PREECE, J.; ROGERS, Y.; SHARP, H.; BEYOND, D.; HOLLAND, S. AND CAREY, T. *Human computer interaction*. Wokingham: Addison-Wesley, 1994;
- ❖ RYDER, John. *The case for legibility*. London, UK. The Bodley Head Ltda, 1979;

- ❖ WARE, Colin. *Information visualization*. San Francisco -Ca, USA. Academy Press, 2000;
- ❖ WILLIAMS, Mark Allen. *Legibility of serif and sans serif type faces in computer displays*. Tese de doutorado, Technical Journalism Department. Colorado State University – USA. 1990;

8 Anexos

8.1 Anexo A – Texto 1: National Geographic

Texto 1 - Fonte **Verdana** - Entrelinha **simples**

NATIONAL GEOGRAPHIC

A NATIONAL GEOGRAPHIC esteve presente nos grandes momentos do século 20. No pólo Norte, em 1909, quando Robert E. Peary lá chegou; no primeiro vôo sobre o pólo Sul, em 1926; na escavação da cidade inca de Machu Picchu, no Peru, entre 1912 e 1915; nas expedições que revelaram as cabeças gigantes esculpidas pelos índios olmecas no sul do México; e também no reencontro do homem com a carcaça do Titanic, localizada no fundo do Atlântico, em 1985, para mencionar apenas alguns dos eventos marcantes do período.

Durante as duas Grandes Guerras, a divisão de cartografia da NATIONAL GEOGRAPHIC SOCIETY forneceu dados preciosos às Forças Aliadas. A Sociedade foi pioneira no estudo da evolução humana. Refez viagens históricas, como a de Marco Polo. E sempre esteve na vanguarda do uso da fotografia, sobretudo em sua versão colorida, tendo também sido pioneira na feitura de imagens do fundo do mar.

Ao contrário do que se poderia imaginar, a NATIONAL GEOGRAPHIC está longe de ser um fenômeno exclusivamente americano. Com assinantes em 170 dos 174 países reconhecidos pela ONU em 1997, certamente é hoje a revista com a maior difusão internacional. São 8,5 milhões de assinantes da edição publicada em Inglês - 26 mil deles no Brasil. O português, aliás, é a décima língua oficial da revista.

Na noite de 13 de janeiro de 1888, 33 homens se dirigiram ao Cosmos Club, em Washington, D.C., (alguns a pé, outros a cavalo, outros ainda em carruagem), para discutir a conveniência de se organizar uma sociedade "dedicada à ampliação e à difusão dos conhecimentos geográficos", frase que viria a ser o lema da organização.

A reunião não poderia ter sido mais democrática, uma exótica mistura de profissões e personalidades. Estavam presentes exploradores e militares, engenheiros e naturalistas, banqueiros e cartógrafos, biólogos e inventores. Segundo um deles: "Éramos nós os primeiros exploradores do Grand Canyon e de Yellowstone, aqueles que haviam levado a bandeira americana mais longe em direção ao norte, os que mediram a altitude de nossas montanhas, demarcaram as costas e os rios, estudaram a distribuição da flora e da fauna, explicaram os costumes dos aborígenes e registraram os caminhos de tempestades e enchentes". Homens de ciência, enfim, daqueles do fim do século 19 mesmo.

A revista foi lançada nove meses depois, como o boletim da Sociedade, mas viria a adquirir vida própria sob a presidência do lendário Alexander Graham Bell, inventor do telefone, e a direção de seu genro, Gilbert Grosvenor, a partir dos últimos dois anos do século passado. Graham Bell percebeu que o homem comum teria orgulho em contribuir para a realização de pesquisas e expedições mundo afora, antes um

privilégio de reis e milionários, e abriu a Sociedade a quem concordasse em pagar a anuidade de 2,5 dólares, algo próximo a 40 dólares, em moeda de hoje. Em troca de seu apoio, os sócios recebiam o boletim da Sociedade, ou seja, a revista NATIONAL GEOGRAPHIC. Já em 1912, eram 160565 sócios.

Tal como o sogro, Grosvenor era um entusiasta da fotografia como recurso narrativo e incentivou seu uso na revista. Em 1905, irritado com um erro de produção que deixou 11 páginas da publicação em branco, resolveu preenchê-las com fotos do Tibete enviadas espontaneamente pela Sociedade Geográfica da Rússia Imperial - uma decisão de última hora, caríssima e sem precedentes, que, o próprio Grosvenor desconfiava, poderia lhe custar o emprego. Mas a reação acabou sendo tão positiva que os leitores o paravam na rua para dar-lhe os parabéns. Logo depois, Grosvenor repetiria a dose, publicando 32 páginas consecutivas de fotografias das Filipinas. Outro sucesso.

Nas décadas seguintes, prevaleceria a segunda opção na NATIONAL, uma característica rara entre revistas "sérias". Ela foi a única publicação americana a trabalhar regularmente com fotos coloridas durante o primeiro quarto do século 20.

Trecho do texto de Matthew Shirts,
Revista National Geographic Brasil, maio de 2000.

8.2 Anexo B – Texto 2: O poder da luz

Texto 2 - Fonte **Verdana** - Entrelinha **1,5**

O Poder da Luz

Na verdade, aquilo que chamamos de luz é a mesma coisa – em outra faixa de comprimentos de onda – que a radiação que conhecemos como ondas de rádio, raios gama ou raios X. Na prática, porém, os cientistas costumam empregar o termo "luz" para designar a faixa do espectro eletromagnético próximo à luz visível. Essa é diferente de todos os outros elementos fundamentais do universo num ponto crucial: ela interage de modo direto com os nossos sentidos.

A luz nos proporciona informações decodificáveis através de grandes distâncias. A quantidade de informação transmitida pela luz visível é tão grande que quase todos os seres vivos, das moscas aos polvos, dispõem de um meio de capturá-la – um ou mais olhos, ou algo similar.

Nossos olhos são adaptados para detectar o tipo de luz irradiado em abundância por aquela estrela específica – o Sol. A luz visível é algo intenso, movendo-se em comprimentos de onda relativamente curtos, o que a torna conveniente em termos biológicos. Para ver as ondas de rádio, longas e esticadas, precisaríamos ter olhos enormes, tão grandes quanto as antenas que recebem sinais de satélite. Não vale a pena! Tampouco faz sentido para nossos olhos captar a luz na faixa próxima do infravermelho. Nossa atenção acabaria sendo constantemente mobilizada, pois tudo o que emite calor brilha nesses comprimentos de onda. "Se fôssemos capazes de ver em infravermelho", comentou o físico Charles Townes, "toda esta sala estaria brilhando".

"A luz é uma sonda universal", afirma o físico Michael Hart, enquanto me conduz pelo Laboratório Nacional de Fonte de Luz Síncroton, em Upton, no estado de Nova York. Construído no início da década de 80, o síncroton – um imenso e complexo aparelho capaz de acelerar partículas – é, nas palavras de Hart, "a fonte luminosa mais usada" em todo o mundo.

No síncroton, campos magnéticos são usados para guiar os elétrons ao longo de um anel com o tamanho aproximado de uma quadra de basquete. Toda vez que um elétron dobra uma esquina, por assim dizer, emite um fóton. Os fótons escapam do anel nas assim chamadas linhas de luz. Existem 92 delas em funcionamento nos dois anéis do síncroton, e cada uma é dotada de um assombroso conjunto de aparelhagem de cientista maluco – visores, contadores, válvulas, bombas, câmaras de vácuo, sensores ópticos, fiação, tubos e um monte de papel-alumínio envolvendo partes do equipamento. As diversas linhas de luz são usadas por pesquisadores de universidades, laboratórios públicos e empresas como IBM, Bell Labs e Exxon.

O que toda essa gente faz com a luz? Eles examinam impurezas em materiais. Investigam a porosidade de rochas extraídas das profundezas da terra em prospecções de petróleo. Oito das linhas de luz estão sendo usadas no estudo da estrutura tridimensional das proteínas, como parte do esforço para decifrar alguns dos segredos do corpo humano. Os fótons da luz variam desde a radiação infravermelha até os raios X – bem além do espectro da luz visível. Hart, o físico, admira-se com o fato de que, na maior parte da história humana, percebemos o mundo natural apenas com a luz visível, aquela região do espectro eletromagnético que vai do vermelho ao violeta. O uso da luz de regiões além da faixa visível permitiu aos cientistas criar um novo conjunto de imagens da realidade que nos rodeia. "Podemos até mesmo ver uma única camada e átomos em uma superfície", diz.

Passamos milhares de anos tentando agarrar raios de sol e, mesmo se nunca tivermos êxito, ainda descobriremos muitas maravilhas pelo caminho. A física moderna, com seus paradoxos e suas incertezas, nasceu do estudo da interação da matéria e da luz. A cosmologia moderna, incluindo a assombrosa revelação de que o universo está se expandindo, surgiu do exame da débil luz das galáxias. E a moderna engenharia de computadores também pode acabar se voltando para a luz, construindo dispositivos que, em vez de pastilhas de silício, funcionem com base em feixes de luz.

Trechos do texto do jornalista Joel Achenbach.
Revista National Geographic Brasil, outubro 2001.

8.3 Anexo C – Texto 3: Recife

Texto 3 - Fonte **Verdana** - Entrelinha **dupla**

Recife

MAURITSTADT. Um porto tão quieto e seguro que para as curvas da nau serve de muro". Assim nasce o Recife, um misto de grande promessa e abrigo. De três ilhas - Santo Antônio, Recife e Boa Vista - surge a cidade, unida por pontes e permeada por manguezais. Antes disso, o português, avesso a tanta lama, havia eleito a Olinda das ladeiras e montes para ser a primeira capital pernambucana. Uma pequena Lisboa. Tempos depois, 1630, chega o holandês, sob o comando do príncipe Maurício de Nassau (daí a Mauritsstadt, ou Cidade Maurícia) e revê a questão: incendiam Olinda - a geografia da cidade era algo que Nassau detestava - e rumam para o Recife.

A estada holandesa, porém, durou pouco: 24 anos após comandarem a cidade, os Maurícios foram expulsos na sangrenta batalha dos Montes Guararapes, em Jaboatão, fronteira com o Recife. Portugal voltou a comandar a cidade. Mas o Recife, apesar das mudanças, havia se tornado definitivamente a capital de Pernambuco (o título oficial, no entanto, só viria em 1827).

Foi justamente durante o domínio holandês que a cidade viu nascer uma comunidade forte e extremamente organizada, formada pelos judeus que haviam chegado há décadas. Aproveitando a liberdade religiosa, eles constroem a Kahal Zur Israel, primeira sinagoga das Américas, e dão nome à Rua dos Judeus, mais conhecida atualmente como a Rua do Bom Jesus, no Recife Antigo.

O local é hoje um dos símbolos do renascimento do casco antigo da cidade: colorida, harmoniosa, bucólica e ao mesmo tempo agitada (durante as farras noturnas), a Bom Jesus foi o primeiro passo para a revitalização do belo casario colonial da ilha do Recife. A reforma estendeu-se por outros locais e agora chega ao cais e aos seus antigos armazéns (um deles recentemente transformado em teatro).

Atravessando a ponte Maurício de Nassau - olha ele aí outra vez - chega-se ao outro lado da ilha. O bairro é o de Santo Antônio, onde está a citada igreja e Convento de Santo Antônio, aquela dos azulejos portugueses e holandeses. Na mesma rua, funciona o Museu Sacro e a famosa Capela Dourada da Ordem Terceira de São Francisco, repleta de imagens e peças recobertas em folhas de ouro. Foi em Santo Antônio, de fato, que a capital começou a ganhar corpo. O príncipe holandês se instalou num palácio construído em meio às ruas alagadas e dali comandou inúmeras obras, entre elas as pontes que mais tarde se tornariam no maior cartão-postal local. Ainda hoje, o poderio do Estado se localiza ali, no Palácio do Campo das Princesas, residência oficial do governo. O conjunto arquitetônico colonial formado pela sede governamental, o Teatro de Santa Isabel e o Liceu de Artes e Ofícios é uma das mais gratas imagens que o visitante pode ter da cidade ao chegar às margens do Capibaribe.

A menos de dez minutos dali, no final da Rua do Imperador (onde está a Ordem Terceira de São Francisco), encontra-se a Igreja Nossa Senhora dos Homens Pretos. Aqui, durante o século 17, eram coroados reis e rainhas africanos (especificamente do Congo e de Angola), que chegavam ao Estado como escravos. Era um mínimo de realeza, ainda

que festeira, para aqueles nobres que haviam deixado seus reinos para trás.

Se o roteiro sacro-histórico guarda a parcela orgulhosa, um tanto européia e talvez casta da cidade, uma construção localizada no bairro de São José sintetiza o popular, criativo, colorido e sensual espírito recifense. É o Mercado de São José, que acaba de completar 125 anos. Dentro dessa enorme estrutura de ferro francês trazido à cidade em 1875, estão misturados balaios de palha, caçuás, cachaça, pombagiras e pretos velhos, Nossas Senhoras e Krishnas. Sincretismo puro, de berço, vindo de gente que cresceu, muitas vezes, entre a festa de terreiro e a procissão de Nossa Senhora do Carmo, a padroeira do Recife (mãe Oxum, no candomblé).

Texto de Fabiana Moraes,

Revista Vogue nº 268 de 2000.

8.4 Anexo D – Texto 4: Miles à frente

Texto 4 - Fonte **Georgia** - Entrelinha **simples**

Miles à frente

No dia 26 de maio, Miles Davis fez 75 anos. "Fez", e não "faria". Nem sequer sua morte, há dez anos, mais exatamente em 28 de setembro de 1991, ofuscou sua presença, viva até hoje na cultura global. Os marcos são lembrados no documentário *The Definitive Miles*, produção inédita do Channel 4, Grã-Bretanha, que o canal GNT transmite neste mês, com comentários do biógrafo Ian Carr (também ele um trompetista) e de pessoas próximas a Miles Davis.

Miles Davis não comporta descrições fáceis. Sua figura intangível começa a ganhar contornos quando se pensa no grasnido de sua voz arranhada e desmesuradamente autoritária, com seus resmungos abomináveis, incapaz de sustentar uma melodia no canto. Outra lembrança imediata pode ser um daqueles seus gestos elegante ao manipular o trompete. E quem sabe o som mesmo que tirava do instrumento, ora aberto e escuro como uma caverna, ora brando e manso como que um instante de intimidade. É música de indagação penetrante, francas confissões, resolução inflexível, longas linhas melódicas, clara inquietude – tudo constituindo expressão original, vívida, precisa, evocativa. Seu trompete era muitas coisas: um chamado de despertar, um monólogo interior, uma profecia dramática e ilusória, um pincel a riscar marcas no silêncio. Miles podia tocar baixinho para chamar a atenção da audiência para si, como podia se enfurecer e guinchar no palco, injetando eletricidade no núcleo de um apocalipse sônico.

Quando o assunto é Miles, há muito mais a dizer além de um som do qual o músico tanto se vangloriava e única coisa pela qual queria ser lembrado na vida. Sua imagem pode ser reconhecida sem maiores associações diretas com o jazz. Fizeram fama tanto seus trajes ruins quanto sua roupa bem cortada e seus figurinos futuristas; suas veleidades e seus confrontos com a lei; a atriz francesa sua amante e as suas sucessivas mulheres americanas; sua Ferrari amarela e a cor vermelha que tanto gostava de usar, alegando: "Acentua o marrom da minha pele". Nos Estados Unidos, a imagem e a mística de Miles se tornaram itens freqüentes de marketing. Sua figura protagoniza cartazes com o slogan "pense diferente" em campanha para computadores Apple. Outro comercial de televisão em exibição sobre um produto qualquer (um carro, uma apólice de seguro, não importa) mostra um grupo de pessoas amontoadas numa Arca de Noé tratando de salvar os mais preciosos bens da civilização. dentre os quais salta o clássico LP de Miles, *Birth of the Cool* (1949).

Filho de um próspero cirurgião-dentista do meio-oeste rural, Miles desprezou a prestigiosa Julliard School of Music ao chegar a Nova York, em 1944, para onde havia ido com a secreta intenção de encontrar Charlie "Bird" Parker, estrela do bebop. Logo se tornou companheiro de "Bird". Gigantes da envergadura de Dizzy Gillespie, Thelonious Monk, Max Roach, Milt Jackson, John Lewis e J. J. Johnson, todos parceiros no bop, deram-lhe as boas vindas

na "congregação". Miles havia abandonado a escola no primeiro ano para se juntar a essa elite, que escolhera o desafio do esforço pesado – a improvisação ágil em meio à trama apertada dos combos – em lugar de desvanecente popularidade e o esgotado swing das big bands; e, menos ainda, das antigas tradições estrangeiras transmitidas nos conservatórios. Os boppers faziam um jazz "hot" sem negligência; valorizavam o virtuosismo, a inteligência e certa compostura, ao menos de superfície. Tais "sócios" de Miles transpiravam orgulho racial, porém instauravam uma rigorosa meritocracia. Seria músicos brancos – Gil Evans, John Carisi, Gunther Schuller, Gerry Mulligan – os colaboradores de Miles na arregimentação econômica de quadros instrumentais complexos e preciosos, dos quais surgiu o noneto de vida breve (e influência eterna) que se ouve em *The Birth of the Cool*.

Miles se tornou um símbolo com natural serenidade, incorporando um certo tipo underground cujo pistão emitia uma única e corajosa declaração: "I am my way" (Eu sou, a meu modo). O fato de seu nome aliar talento incomum a vida conturbada até hoje rende boas biografias.

Trechos do texto de Howard Mandel
Revista Bravo, 2001.

8.5 Anexo E – Texto 5: Olinda

Texto 5 - Fonte **Georgia** - Entrelinha 1,5

Olinda

Diz a lenda que, tempos depois de incendiar Olinda, Maurício de Nassau confessou-se arrependido. Não é para menos. Não se sabe se por inveja ou por capricho, o príncipe holandês não foi capaz de enxergar que ali se formava uma das mais bonitas cidades do Brasil colonial. Além de bela, Olinda gabava-se do fato de ser a mais próspera capitania hereditária doada por D. João III, o rei português. Atribuiu-se a Duarte Coelho, o responsável pelo período áureo olindense, a façanha de batizar a cidade. Ao chegar ao topo de uma das colinas que formam a cidade, ele teria dito: "Oh, linda situação para se construir uma vila". Mais justo, impossível.

Em Olinda, tudo parece recender a criatividade, seja ela gerada em um dos inúmeros ateliês dos artistas plásticos ou nas ruas da Cidade Alta. Essa vocação natural para a arte a tornou um eixo multicultural para muitos intelectuais ou simples curiosos, que se espalham pelas ruelas e ladeiras para tentar captar um pouco dessa aura romântico-artística. Um dos passeios mais interessantes, inclusive, é o Roteiro dos Ateliês, que parte da Praça do Carmo e segue até o Varadouro, local onde um enorme mercado concentra artesanato, música e oficinas culturais. A Rua do Amparo, uma sinuosa linha de casarios de colorido vibrante, concentra dezenas desses espaços, grande parte deles incrustados dentro das próprias residências dos pintores, artesãos, mamulengueiros ou criadores de bonecos e máscaras.

Reconhecida pela Unesco como Patrimônio Natural da Humanidade, a cidade incendiada renasceu sob a forma de igrejas, conventos, casas exuberantes e curiosamente singelas. Logo na entrada do Sítio Histórico, na Praça do Carmo, está a Igreja e Convento de Santo Antônio do Carmo, o mais antigo convento carmelita do Brasil.

A primeira construção franciscana brasileira também foi fundada ali, numa das ladeiras mais bonitas do município - se é que é possível eleger uma. O Convento de São Francisco batizou a rua que concentra sobrados e um

cruzeiro feito à base das pedras dos arrecifes. Na mesma ladeira, vivem e trabalham pintores como João Câmara e Delano.

No Alto da Sé está a Igreja de São Salvador do Mundo, ou simplesmente Igreja da Sé. Bem próximo a ela, fica o Palácio Iemanjá, detalhe que soa como um eco dos tempos do colonizador português e o escravo africano. No local (especialmente o bonito nos finais da tarde), nada é mais típico do que sentar-se para ver o pôr-do-sol enquanto se saboreia uma tapioca.

O Sobrado Mourisco, um dos poucos exemplares da arquitetura moura no Brasil, abriga uma boa loja de artesanato e um restaurante. A Igreja de São Pedro, do século 18, fica lotada aos domingos. Enquanto a missa é celebrada, ouve-se o batuque de algum maracatu ou mesmo os metais de uma orquestra de frevo. A cara de Olinda.

O Mercado da Ribeira (século 16) é também parada obrigatória numa caminhada pela cidade. Logo à frente do Mercado, que vende artesanato, estão as ruínas do Antigo Senado de Olinda, assim como o Nicho de Maria e o Nicho da Ribeira.

É emocionante a visita ao belo Mosteiro de São Bento, uma obra-prima do barroco brasileiro. Aos domingos, às 10 horas a missa é celebrada ao som de cantos gregorianos, entoados pelos monges beneditinos. Junto à Igreja do Monte, o mosteiro integra uma curiosa dupla gastronômica apreciada pelos profundos conhecedores das delícias da cidade. Ali, compram-se saborosos licores artesanais, enquanto na Igreja do Monte encontram-se biscoitos caseiros, de massa e textura finas, muito famosos entre os moradores.

Conhecer os blocos carnavalescos, que estão para Olinda como as escolas de samba estão para o Rio, é tarefa que pode ser feita enquanto se perambula pelas ladeiras. A Pitombeira dos Quatro Cantos, com sede na Rua 27 de Janeiro, é uma das mais antigas agremiações. Procure também Elefante, Marim dos Caetés, Vassourinhas e o irreverente Eu Acho é Pouco. Segundo números extra-oficiais, Olinda tem mais de 500 blocos carnavalescos.

Texto de Fabiana Moraes,
Revista Vogue n° 268 de 2000.

8.6 Anexo F – Texto 6: Orquídeas

Texto 6 - Fonte **Georgia** - Entrelinha **dupla**

Orquídeas

A orquídea é a planta mais diversificada do planeta. Existem cerca de 1.500 gêneros e mais de 20 mil espécies conhecidas, sem contar as híbridas, resultantes de cruzamentos feitos pelo homem, que seguramente ultrapassam em número as variedades naturais.

Não existe outra planta que se apresente com tanta diversidade de tamanhos, formas, cores e distribuição geográfica. As variações vão desde o número de flores de cada orquídea - algumas dão uma única flor enquanto outras, dezenas de flores por haste - até incontáveis combinações de cores que apresentam e as muitas particularidades ditadas pelas condições do ambiente. Certas espécies são encontradas a 4.500 metros de altitude; um número incrível se desenvolve nas florestas tropicais e algumas vivem nas proximidades da Antártida. As espécies, na maioria, são epífitas, ou seja, apoiam-se sobre outras plantas, geralmente árvores, mas sem lhes roubar alimentos - às epífitas usam outras plantas apenas como suporte, ao contrário das plantas parasitas, que se alimentam dos nutrientes da planta hospedeira.

As orquídeas são cultivadas na Europa há cerca de 200 anos. No início, só os ricos podiam colecioná-las, pois para se conseguir novos espécimes era preciso mandar buscá-los nas regiões em que eram nativos, como o continente americano, que concentra a maioria dos gêneros. Na Inglaterra, orquidários gastavam fortunas com expedições pelas matas do mundo, em

busca de espécies novas, capazes de atrair o interesse e o dinheiro dos colecionadores.

Até vinte anos atrás, orquídeas coletadas no campo chegavam a alcançar valores astronômicos. A raridade determinava o preço. Na cultura in vitro, utilizam-se hormônios e outras substâncias químicas para simular, em frascos com sementes, as condições alimentares que o fungo especializado oferece na natureza; os frascos são armazenados numa estufa com luz, temperatura e umidade controladas. Mais tarde, aparecem brotações na maioria deles, dando - como no método popular - plantas de características variáveis, podendo até trazer ótimas surpresas aos cultivadores, devido à própria evolução da natureza. Quando surge algum exemplar que se destaca de seus irmãos por cores mais acentuadas, maior tamanho ou maior beleza, ele passa a ser propagado pelo método de divisão de rizomas (o caule das orquídeas), no campo.

Os meristemas são tecidos responsáveis pelo crescimento das plantas e se localizam também na ponta dos brotos novos. O método de cultivo dos meristemas consiste em cortar pedacinhos dos brotos e levá-los a frascos contendo micronutrientes (na maioria, açúcares) e hormônios. A seguir os frascos são guardados também em estufas com temperatura, luminosidade e umidade controladas. À medida que os brotos crescem, são divididos; os novos brotos serão também divididos e assim por diante. Dessa forma, o pequeno pedaço inicial pode gerar centenas de orquídeas; idênticas à planta-mãe.

Com os métodos de laboratório, colecionar orquídeas ficou mais fácil e barato, e muito mais gente pôde entrar no antigamente fechado clube dos colecionadores. Melhor: os novos processos afastaram o perigo de extinção

das espécies mais raras, que puderam ser multiplicadas como "orquídeas de proveta".

Hoje, como já se disse, as orquídeas estão espalhadas pelo mundo, e isso se deve aos avanços das técnicas de propagação em laboratório. Agora enquanto gêneros rústicos como o das Lélías, o das Catléias e o dos Dendróbios se encontram melhorados e adaptados aos rigores de climas diversos, espécies amazônicas se desenvolvem muito bem em estufas européias. E os cultivadores de orquídeas se animam para novas experiências - de todos os especialistas em flores são os que se mostram mais abertos a novos caminhos, desenvolvendo métodos próprios de cultivo.

Existem duas formas relativamente simples de ter, manter e reproduzir orquídeas em casa. Cada uma das formas exige a aplicação de um método específico de propagação, mas os cuidados com as plantas são sempre os mesmos. No primeiro método, a multiplicação de orquídeas se faz por divisão de rizoma (rizoma, é aquele caule que mais parece raiz e que, em vez de crescer na vertical, cresce paralelamente à superfície do vaso); no segundo método usa-se a sementeira. Ambos valem para as orquídeas epífitas.

Revista Guia das Flores

Editora Abril, setembro de 1991.

8.8 Anexo H – Declaração das condições do ensaio



DECLARAÇÃO DAS CONDIÇÕES DE REALIZAÇÃO DO ENSAIO

Prezado Participante,

Você está sendo convidado a participar da avaliação da compreensibilidade de textos através do uso de fontes e entrelinhas em textos alocados no AULANET, cuja etapa de coleta de informações foi planejada para ocorrer em 03 (três) estágios distintos, a saber:

- ❖ Inicialmente, v. preencherá um instrumento de sondagem do seu perfil de usuário do produto, um questionário *online* denominado **DePerUSI** (*Delineamento do Perfil do Usuário de Sistemas Interativos*);
- ❖ Em seguida, v. participará de uma seção de testes do produto, mediada por **Grace Sampaio** e **Fátima Vieira**, que estarão à sua disposição para esclarecer quaisquer dúvidas e detalhes relativos ao procedimento avaliatório;
- ❖ Finalmente, v. preencherá um segundo instrumento de sondagem, denominado **OpUS** (*Opinião do Usuário de Software*), destinado à coleta de informações sobre como v. se sente a respeito do processo de leitura como um todo.

Durante o segundo estágio da etapa de coleta de informações, v. será instruído a realizar uma série de tarefas, que nos possibilitarão a aquisição de informações valiosas para a realização posterior de análises visando a otimização do processo de leitura on-line.

É importante ter em mente que o alvo do procedimento avaliatório **não** será v. e sim o processo em questão. Cada seção de testes será de aproximadamente **60 minutos**, durante os quais serão feitos registros escritos e audiovisuais de detalhes pertinentes ao contexto da avaliação. É importante que fique bastante

claro que tais registros serão empregados **apenas** para fins de avaliação e otimização do processo, **não** devendo ser distribuídos, consultados por indivíduos alheios ao processo de avaliação ou apresentados de alguma forma que possibilite a sua identificação enquanto participante deste ensaio.

Seus direitos na qualidade de participante deste ensaio são:

1. Poder solicitar a exclusão de sua participação nos testes em qualquer instante e por quaisquer razões que v. julgar convenientes;
2. Poder verificar ao final da seção de testes, caso julgue necessário, os dados coletados a partir de sua interação com o produto. Caso decida excluí-los do contexto do ensaio avaliatório, v. deverá informar imediatamente sua decisão aos avaliadores. Caso contrário, tenha a certeza de que nos comprometemos com a inviabilização de qualquer tentativa de identificação desses dados por terceiros;
3. Esclarecer dúvidas e questionar detalhes referentes ao ensaio, porém apenas quando indicado pelos avaliadores. Caso os esclarecimentos solicitados venham a comprometer a integridade dos dados ou polarizar, de algum modo, sua opinião, v. será informado pelos avaliadores, que poderão se omitir em respondê-los.

Solicitamos que seja evitado qualquer discussão desta seção com outros indivíduos, pertencentes ou não ao grupo de usuários de teste deste ensaio.

Por fim, desejamos agradecer-lhe pelo dispêndio de tempo e esforço, assim como pela a gentileza em aceitar nosso convite para participar deste ensaio. Esteja certo de que neste processo não estão envolvidos conceitos de **bom** e **mau desempenho**. Insistimos em reforçar o fato de que a seção de testes da qual você participará objetiva tão somente a identificação de problemas de usabilidade associada ao processo avaliado.

Se ainda houver questões relativas ao teor do ensaio ou de seu engajamento no processo avaliatório, contate-nos nos telefones 3101132, 3101133, 3101357, 3101387 ou envie-nos um *e-mail* para os endereços gracesampaio@terra.com.br ou fatima@dee.ufpb.br. Teremos prazer em respondê-las.

Você também deverá preencher uma ficha de cadastro, a qual confirmará sua concordância total e voluntária com os termos deste documento e, adicionalmente, o tornará um participante em potencial de pesquisas futuras do **Grupo de Interfaces Homem-Máquina** do DEE/CCT/UFPB.

Atenciosamente,

Maria de Fátima Queiroz Vieira Turnell

Chefe do GIHM/DEE/CCT/UFPB

Grace Cavalcanti Sampaio

GIHM/DEE/CCT/UFPB - Mestranda

8.9

Anexo I – DePerUSI – Delineamento do perfil do usuário de sistemas interativos





Grupo de Interfaces Homem-Máquina

DELINEAMENTO DO PERFIL DO USUÁRIO DE SISTEMAS INTERATIVOS

Este questionário tem o propósito de coletar informações que possibilitem delinear seu perfil de usuário de sistemas computacionais e, em particular, do PRODUTO sob condições de teste. Por favor analise cada aspecto considerado, selecionando a opção que mais adequa à sua condição de usuário e fornecendo as demais informações solicitadas, quando ..

ASPECTO	OPÇÕES			
1. Você é:	<input type="radio"/> NÍVEL ACADÊMICO <input type="radio"/> PÓS-GRADUADO	<input type="radio"/> GRADUADO	<input type="radio"/> ESTUDANTE DE PÓS-GRADUAÇÃO	<input type="radio"/> ESTUDANTE DE GRADUAÇÃO
2. Você é do sexo:	<input type="radio"/> SEXO <input type="radio"/> MASCULINO	<input type="radio"/> FEMININO		
3. Você é:	<input type="radio"/> DESTREZA MANUAL <input type="radio"/> DESTRO	<input type="radio"/> CANHOTO	<input type="radio"/> AMBIDESTRO	
4. Você usa óculos ou lentes de contato?	<input type="radio"/> USO DE CORRETIVOS VISUAIS <input type="radio"/> SIM	<input type="radio"/> NÃO		
5. Você pertence à faixa etária de:	<input type="radio"/> FAIXA ETÁRIA <input type="radio"/> 18 A 24 ANOS	<input type="radio"/> 25 A 34 ANOS	<input type="radio"/> 35 A 45 ANOS	<input type="radio"/> ACIMA DE 45 ANOS
6. Sua plataforma computacional é:	<input type="radio"/> PLATAFORMA COMPUTACIONAL <input type="radio"/> UNIX	<input type="radio"/> PC	<input type="radio"/> MAC	<input type="radio"/> OUTRA
7. Você tem experiência prévia com sistemas computacionais?	<input type="radio"/> EXPERIÊNCIA COMPUTACIONAL PRÉVIA <input type="radio"/> SIM	<input type="radio"/> NÃO		
8. Há quanto tempo você usa sistemas computacionais?	<input type="radio"/> TEMPO DE USO DE SISTEMAS COMPUTACIONAIS <input type="radio"/> MENOS DE 3 MESES	<input type="radio"/> ENTRE 3 MESES E 1 ANO	<input type="radio"/> MAIS DE 1 ANO	
9. Com que frequência você usa sistemas computacionais?	<input type="radio"/> FREQUÊNCIA DE USO DE SISTEMAS COMPUTACIONAIS <input type="radio"/> DIARIAMENTE <input type="radio"/> 1 VEZ POR QUINZENA	<input type="radio"/> MAIS DE 1 VEZ POR SEMANA <input type="radio"/> 1 VEZ POR MÊS	<input type="radio"/> 1 VEZ POR SEMANA <input type="radio"/> MENOS DE 1 VEZ POR MÊS	<input type="radio"/> MENOS DE 1 VEZ POR SEMANA <input type="radio"/> ESTOU USANDO PELA 1ª VEZ
10. Você tem experiência prévia com o AulaNet?	<input type="radio"/> EXPERIÊNCIA PRÉVIA COM O PRODUTO <input type="radio"/> SIM	<input type="radio"/> NÃO		
11. Há quanto tempo você usa o AulaNet?	<input type="radio"/> TEMPO DE USO DO PRODUTO <input type="radio"/> MENOS DE 3 MESES	<input type="radio"/> DE 3 MESES A 1 ANO	<input type="radio"/> MAIS DE 1 ANO	
12. Com que frequência você usa o AulaNet?	<input type="radio"/> FREQUÊNCIA DE USO DO PRODUTO <input type="radio"/> DIARIAMENTE <input type="radio"/> 1 VEZ POR QUINZENA	<input type="radio"/> MAIS DE 1 VEZ POR SEMANA <input type="radio"/> MENOS DE 1 VEZ POR QUINZENA	<input type="radio"/> 1 VEZ POR SEMANA <input type="radio"/> 1 VEZ POR MÊS	<input type="radio"/> MENOS DE 1 VEZ POR SEMANA <input type="radio"/> É A 1ª VEZ QUE USO O PRODUTO
13. Qual a versão do AulaNet que você utiliza atualmente?	<input type="radio"/> VERSÃO DO PRODUTO UTILIZADA <input type="radio"/> 1.0	<input type="radio"/> 1.3		

Por favor verifique se preencheu todos os itens do questionário. Só então encerre o processo selecionando com o mouse o botão **OK**. Muito grato por sua colaboração!

8.10 Anexo J – OpUS – Opinião do usuário de software



Este questionário integrado tem o propósito de coletar informações acerca de como você se sente a respeito do uso do PRODUTO sob condições de teste e de sua documentação *online* e *offline*. Por favor analise cada aspecto considerado, selecionando a opção que mais adequa à sua condição de usuário.

O Produto - Uso e Navegação						
ASPECTO		ESCALA				
		1	2	3	4	5
		Muito fácil	Fácil	Nem fácil nem difícil	Difícil	Muito difícil
1	Leitura dos textos	0	0	0	0	0
2	Realização das tarefas	0	0	0	0	0
3	Terminologia, linguagem e aspecto visual dos textos	0	0	0	0	0
4	Visualização das palavras nos textos	0	0	0	0	0
5	Compreensão do conteúdo dos textos	0	0	0	0	0
6	Acesso aos textos	0	0	0	0	0
7	Recuperação de situações de erro	0	0	0	0	0
8	Recuperação de situações de travamento	0	0	0	0	0
9	Compreensão das mensagens de erro apresentadas	0	0	0	0	0
10	Navegação através dos diferentes textos	0	0	0	0	0
11	Navegação através das páginas dos textos	0	0	0	0	0
12	Primeira impressão visual do texto	0	0	0	0	0
13	Estruturação do texto em páginas	0	0	0	0	0

Você e o Processo de Leitura						
		ESCALA				
		1	2	3	4	5
		Concordo totalmente	Concordo parcialmente	Nem concordo nem discordo	Discordo parcialmente	Discordo totalmente
14	Acho que o conteúdo do TEXTO 1 é satisfatoriamente compreensível.	0	0	0	0	0
15	Acho que o conteúdo do TEXTO 2 é satisfatoriamente compreensível.	0	0	0	0	0
16	Acho que o conteúdo do TEXTO 3 é satisfatoriamente compreensível.	0	0	0	0	0
17	Acho que o conteúdo do TEXTO 4 é satisfatoriamente compreensível.	0	0	0	0	0
18	Acho que o conteúdo do TEXTO 5 é satisfatoriamente compreensível.	0	0	0	0	0
19	Acho que o conteúdo do TEXTO 6 é satisfatoriamente compreensível.	0	0	0	0	0
20	A fonte VERDANA, utilizada nos textos 1, 2 e 3, é a mais adequada para a leitura.	0	0	0	0	0

Você e o Processo de Leitura (continuação)						
		ESCALA				
		1	2	3	4	5
		Concordo totalmente	Concordo parcialmente	Nem concordo nem discordo	Discordo parcialmente	Discordo totalmente
23	A entrelinha 1,5, utilizada nos textos 2 e 5, é mais adequada para a leitura do que aquela utilizada nos demais textos.	0	0	0	0	0
24	A entrelinha DUPLA, utilizada nos textos 3 e 6, é mais adequada para a leitura do que aquela utilizada nos demais textos.	0	0	0	0	0
25	Na minha opinião, a variação da fonte afetou a compressão dos textos.	0	0	0	0	0
26	Na minha opinião, a variação da entrelinha afetou a compressão dos textos.	0	0	0	0	0
27	Ao ler o TEXTO 1, perdi muito tempo tentando encontrar as informações de interesse.	0	0	0	0	0
28	Ao ler o TEXTO 2, perdi muito tempo tentando encontrar as informações de interesse.	0	0	0	0	0
29	Ao ler o TEXTO 3, perdi muito tempo tentando encontrar as informações de interesse.	0	0	0	0	0
30	Ao ler o TEXTO 4, perdi muito tempo tentando encontrar as informações de interesse.	0	0	0	0	0
31	Ao ler o TEXTO 5, perdi muito tempo tentando encontrar as informações de interesse.	0	0	0	0	0
32	Ao ler o TEXTO 6, perdi muito tempo tentando encontrar as informações de interesse.	0	0	0	0	0
33	De um modo geral, a <i>quantidade</i> de informações oferecidas no TEXTO 1 foi <u>insuficiente</u> para me auxiliar na resposta.	0	0	0	0	0
34	De um modo geral, a <i>quantidade</i> de informações oferecidas no TEXTO 2 foi <u>insuficiente</u> para me auxiliar na resposta.	0	0	0	0	0
35	De um modo geral, a <i>quantidade</i> de informações oferecidas no TEXTO 3 foi <u>insuficiente</u> para me auxiliar na resposta.	0	0	0	0	0
36	De um modo geral, a <i>quantidade</i> de informações oferecidas no TEXTO 4 foi <u>insuficiente</u> para me auxiliar na resposta.	0	0	0	0	0
37	De um modo geral, a <i>quantidade</i> de informações oferecidas no TEXTO 5 foi <u>insuficiente</u> para me auxiliar na resposta.	0	0	0	0	0
38	De um modo geral, a <i>quantidade</i> de informações oferecidas no TEXTO 6 foi <u>insuficiente</u> para me auxiliar na resposta.	0	0	0	0	0
39	Senti-me <u>recioso</u> em alguns momentos da sessão de teste.	0	0	0	0	0
40	Em alguns momentos, me senti <u>frustrado</u> ao executar as tarefas de teste.	0	0	0	0	0
41	De um modo geral, me senti <u>satisfeito</u> com a leitura dos textos.	0	0	0	0	0
42	Recomendaria <u>sem hesitação</u> o uso da fonte VERDANA com entrelinha SIMPLES.	0	0	0	0	0
43	Recomendaria <u>sem hesitação</u> o uso da fonte VERDANA com entrelinha 1,5.	0	0	0	0	0
44	Recomendaria <u>sem hesitação</u> o uso da fonte VERDANA com entrelinha DUPLA.	0	0	0	0	0
45	Recomendaria <u>sem hesitação</u> o uso da fonte GEORGIA com entrelinha SIMPLES.	0	0	0	0	0
46	Recomendaria <u>sem hesitação</u> o uso da fonte GEORGIA com entrelinha 1,5.	0	0	0	0	0
47	Recomendaria <u>sem hesitação</u> o uso da fonte GEORGIA com entrelinha DUPLA.	0	0	0	0	0

8.11 Anexo K – Roteiro das tarefas de teste

Roteiro das Tarefas de Teste

(Compreensibilidade de texto no AULANET)

Tarefa 0 (*Pré-Tarefa*): Identificação no sistema (AULANET),
Seleção da disciplina e acesso às páginas
das aulas.

TEMPO ESTIMADO: 05 min.

Roteiro: Você irá participar da execução de algumas atividades que envolvem o uso do AULANET. Uma das metas dessas atividades é avaliar a clareza do texto e como isto influencia na compreensão da informação. Antes de qualquer ação *realmente* destinada ao desenvolvimento das atividades, você deverá começar sua sessão de trabalho se identificando e entrando no AULANET, selecionando a disciplina e acessando as páginas das lições, a fim de poder realizar as próximas etapas do trabalho.

Instruções:

- ❖ Selecione a opção ENTRADA no menu princípio do AULANET;
- ❖ Identifique-se através do login e de sua senha para entrar no sistema AULANET;
- ❖ Selecione a opção ASSISTIR o curso no qual você está matriculado (a) e pressione o botão continuar
- ❖ Selecione a disciplina COMPREENSIBILIDADE;
- ❖ Selecione a opção ASSISTIR;
- ❖ Ative o menu CONTROLE REMOTO na barra de título do AULANET e selecione a opção AULAS;
- ❖ Verifique a seqüência de leitura das lições estabelecida antes do teste;
- ❖ Selecione o primeiro texto da seqüência, confirmando sua abertura com o botão ASSISTIR;
- ❖ Passe para a próxima etapa desta sessão de trabalho, descrita na página seguinte.

Roteiro das Tarefas de Teste

(Compreensibilidade de texto no AULANET)

Tarefa 1: Leitura e compreensão do texto

TEMPO ESTIMADO: 05 min.

Roteiro: Dando continuidade às atividades você iniciará a leitura dos textos na seqüência previamente estabelecida. Eles estarão identificados pelos números e títulos. Para cada texto existe um teste respectivo identificado pelo mesmo número e título do texto. Logo em seguida deverá realizar o teste referente ao texto lido que não poderá ser acessado novamente.

Instruções:

- ❖ Leia o texto aberto;
- ❖ Utilize os botões de navegação ou a barra de rolagem para se deslocar ao longo do texto;
- ❖ Ative novamente o menu CONTROLE REMOTO e selecione a opção PROVA;
- ❖ Na lista de provas, selecione a prova correspondente ao texto lido;
- ❖ Após a avaliação do resultado da prova passe, em seguida, para a leitura do próximo texto;
- ❖ Ative mais uma vez o menu CONTROLE REMOTO e selecione a opção AULAS;
- ❖ Verifique a seqüência de leitura das lições estabelecida antes do teste;
- ❖ Passe para a próxima etapa desta sessão de trabalho, descrita na página seguinte.

Roteiro das Tarefas de Teste

(Compreensibilidade de texto no AULANET)

Tarefa 2 a 6 : Leitura e compreensão do texto

TEMPO ESTIMADO: 05 min.

Roteiro: Acesse o próximo texto. Logo em seguida deverá realizar o teste referente ao texto lido que não poderá ser acessado novamente. Prossegue para a tarefa seguinte até concluir a leitura do último texto totalizando **6 tarefas**.

Instruções:

- ❖ Repita o roteiro da tarefa 1;

- ❖ Suas tarefas estarão concluídas quando todos os **6 textos** forem lidos e todos os **6 testes** realizados.

8.12 Anexo L – Ficha de registro de eventos

Ficha de Registro de Eventos

Tarefas Individuais

Laboratório
de Interfaces
Homem
Máquina



UFPB/CCT/DEE

Produto:

Teste de compreensibilidade de textos no AULANET

Participante:

Registro de Eventos de Teste - TAREFA		

LEGENDA	Tempo de Leitura	Tempo de Execução
Nº de Ações Incorretas	Nº de Escolhas Incorretas	Nº de Erros Repetidos

EVENTO			COMENTÁRIO
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			