

UNESP – UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA  
Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação



DESIGN GRÁFICO ERGONÔMICO:  
método para verificação de níveis de usabilidade de fontes tipográficas  
para texto em suportes impressos e digitais

João Marcelo Ribeiro Soares

Bauru, 2016

João Marcelo Ribeiro Soares

DESIGN GRÁFICO ERGONÔMICO:  
método para verificação de níveis de usabilidade de fontes tipográficas  
para texto em suportes impressos e digitais

**Tese de Doutorado** apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Design (Área de Concentração: Desenho do Produto; Linha de Pesquisa: Ergonomia), da Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, como exigência para a obtenção do título de Doutor, sob orientação do Prof. Dr. Luis Carlos Paschoarelli e co-orientação do Prof. Dr. José Carlos Plácido da Silva.

Bauru, 2016

Soares, João Marcelo Ribeiro.

Design gráfico ergonômico: método para verificação dos níveis de usabilidade de fontes tipográficas para texto em suportes impressos e digitais / João Marcelo Ribeiro Soares, 2016

178 f. : il.

Orientador: Luis Carlos Paschoarelli

Tese (Doutorado)-Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação, Bauru, 2016

1. Leitura. 2. Tipografia. 3. Legibilidade. 4. Usabilidade. 5. Design

I. Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação. II. Título.

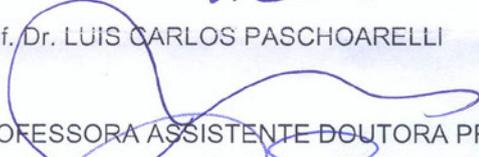


**ATA DA DEFESA PÚBLICA DA TESE DE DOUTORADO DE JOAO MARCELO RIBEIRO SOARES, DISCENTE DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESIGN, DA FACULDADE DE ARQUITETURA, ARTES E COMUNICAÇÃO.**

Aos 29 dias do mês de fevereiro do ano de 2016, às 09:00 horas, no(a) Sala de Reuniões da Secretaria de Pós-Graduação/FAAC, reuniu-se a Comissão Examinadora da Defesa Pública, composta pelos seguintes membros: Prof. Dr. LUIS CARLOS PASCHOARELLI - Orientador(a) do(a) Departamento de Design / Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicacao de Bauru, PROFESSORA ASSISTENTE DOUTORA PRISCILA LENA FARIAS do(a) Departamento de Projetos / UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, Professor Doutor MARIA LUCIA LEITE RIBEIRO OKIMOTO do(a) Departamento de Engenharia Mecânica / UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANA, Prof. Dr. SERGIO TOSI RODRIGUES do(a) Departamento de Educação Física / Faculdade de Ciências, Profa. Dra. CASSIA LETICIA C DOMICIANO do(a) Departamento de Design / Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicacao de Bauru, sob a presidência do primeiro, a fim de proceder a arguição pública da TESE DE DOUTORADO de JOAO MARCELO RIBEIRO SOARES, intitulada **DESIGN GRÁFICO ERGONÔMICO: MÉTODO PARA VERIFICAÇÃO DOS PARÂMETROS DE USABILIDADE EM INTERFACES TIPOGRÁFICAS (IMPRESSA E DIGITAL) PARA TAREFA DE LEITURA CONTÍNUA.** Após a exposição, o discente foi arguido oralmente pelos membros da Comissão Examinadora, tendo recebido o conceito final: aprovado . Nada mais havendo, foi lavrada a presente ata, que após lida e aprovada, foi assinada pelos membros da Comissão Examinadora.



Prof. Dr. LUIS CARLOS PASCHOARELLI



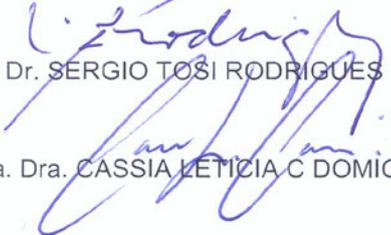
PROFESSORA ASSISTENTE DOUTORA PRISCILA LENA FARIAS



Professor Doutor MARIA LUCIA LEITE RIBEIRO OKIMOTO

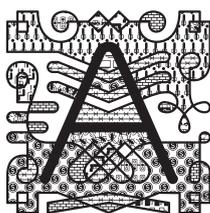


Prof. Dr. SERGIO TOSI RODRIGUES

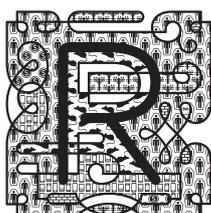


Profa. Dra. CASSIA LETICIA C DOMICIANO

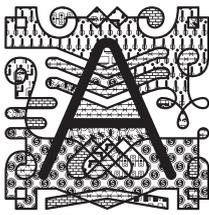
*Dedico à Flávia.*



gradeço: a Deus e a meus pais, pois sem eles nada disso seria possível. Em especial a minha mãe, Dona Teresa, que sem saber me colocou em contato com o universo da tipografia na adolescência, ao me colocar para compor as frases semanais no painel da igreja perto de casa 🍷. Aos meus orientadores, professores Luis Carlos Paschoarelli e José Carlos Plácido da Silva, pela paciência e dedicação 🍷. Aos Amigos José Luiz Valero (*in memoriam*) pelas aulas de tipologia e também discussões a respeito de tipografia fora da sala de aula; ao Fábio Moizes pela ajuda na produção dos protótipo de madeira, Hermes Júnior, André Aguirre pelo auxílio com as figuras e Carlos Cubas pelo suporte na automação computacional 🍷. À Profa. Priscila Farias pelos questionamentos, críticas e as indicações bibliográficas sobre tipografia 🍷. Aos professores do programa de Pós-Graduação em Design, em especial aos Professores Sérgio Tosi e Galdenoro Botura Jr. pelas discussões sobre pesquisa fora da sala de aula 🍷. Aos especialistas que avaliaram as composições tipográficas: Otávio Matiazzi Neto, Luciano Cardinali, Renato Valderramas, Cassia Carrara e Claudio Rocha 🍷. À Profa. Susanne Trauzettel-klosinski que permitiu o uso e cedeu o texto padronizado utilizado neste estudo 🍷. Aos colegas do Laboratório de Ergonomia e Interfaces por partilharem seus conhecimentos sempre que precisei, em especial ao amigo Gabriel Bonfim 🍷. Ao Ricardo Sanovick Shimada pela revisão final 🍷. Agradeço a todos que direta ou indiretamente colaboraram para a realização deste trabalho e por fim aos meus familiares pela paciência e compreensão pela minha ausência durante este trabalho.



**Resumo:** Pesquisa para verificar o nível de usabilidade de composições tipográficas de textos com quatro fontes (Rockwell, Garamond, Franklin Gothic e Bodoni) na tarefa de leitura em suporte de leitura em papel branco e em tela digital (LCD). Efetuou-se tal verificação por meio de três parâmetros: eficácia (teste de assimilação do texto), eficiência (tempo de leitura) e satisfação (opinião do leitor), os quais possibilitaram determinar o nível de usabilidade da interface de um objeto dentro de uma escala com intervalo de níveis (Ótimo, Bom, Satisfatório e Péssimo). Os dados dos grupos amostrais obtidos foram tratados por estatística inferencial, sendo dois grupos para cada uma das fontes tipográficas as quais foram lidas em cada um dos suportes. O texto padronizado utilizado faz parte de um conjunto de textos utilizados na Oftalmologia para testes de velocidade de leitura. Os resultados obtidos permitiram verificar que não há influência significativa no nível de usabilidade de leitura de um texto padronizado composto com diferentes fontes tipográficas. O tempo médio de leitura da amostra foi 51,87 ( $\pm 16,51$ ) segundos, em uma escala que variou de 1-106,13 segundos. O número de acertos médios nas cinco questões do teste de interpretação foi 2,90 ( $\pm 1,64$ ) numa escala de 0-5 acertos. A taxa média de satisfação dos leitores em relação as fontes tipográficas verificadas foi 66,24% ( $\pm 20,94$ ), numa escala de 0-100%. O método utilizado para se calcular a taxa de usabilidade das fontes foi a média aritmética entre as taxas percentuais dos três parâmetros já descritos. As taxas de usabilidade foram distribuídas na escala de usabilidade de quatro níveis onde se verificou que todas fontes apresentaram uma taxa de usabilidade próxima a 60%, equivalendo, portanto, a um bom nível de usabilidade. Concluiu-se que os traços comuns das letras e a equiparação da altura-x pode equilibrar o nível de usabilidade de diferentes fontes tipográficas na leitura tarefa.



**Abstract:** Research to verify the usability level of typographic compositions of texts with four fonts (Rockwell, Garamond, Franklin Gothic and Bodoni) on the task of reading, as in white paper media reading as in digital display reading (LCD). Such verification was performed by three parameters: effectiveness (interpretation test), efficiency (reading time) and satisfaction (reader's opinion), which had enabled to determine the usability level of the interface of an object within a scale range of levels (Excellent, Good, Satisfying and Poorly). The data sample groups obtained were processed by inferential statistical, being two groups for each of the typographical fonts, which had been read in each media. The standardized text is part of a set of texts used in Ophthalmology to measure the reading speed. The results obtained allowed to verify that there is no influence on reading usability of a standardized text composed with different typographical fonts. The average reading time of the subjects was  $51.87 (\pm 16.51)$  seconds on a scale ranging from 1 to 106.13 seconds. The average hits on the five questions from the interpretation test was  $2.90 (\pm 1.64)$  on a scale 0-5 hits. The average rate of satisfaction of the readers about the typographic fonts checked was 66.24% ( $\pm 20.94$ ), on a scale of 0-100%. The average rate of the readers satisfaction regarding the verified typefaces was 66.24% ( $\pm 20.94$ ), on a scale of 0-100% of the three parameters already mentioned. The usability rates were distributed in a four-level usability scale, where it was found that all the fonts showed a close usability rate near to 60%, indicating a good level of usability. It concluded that the commonality between letterforms and equalization of x-height balances the level of usability among different fonts in task reading.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Scriptorium.....	13
Figura 2 – Oficina de impressão tipográfica .....	15
Figura 3 – Exemplos de escrita .....	19
Figura 4 – Esquema relacionando os traços da escrita e os sons da fala .....	21
Figura 5 – “Malha” interna de uma fonte e outros termos utilizados na tipografia ..	21
Figura 6 – Exemplos de escritas com tipos de letras comuns (direita) e excêntricas.	22
Figura 7 – Quatro tipos.....	23
Figura 8 – Exemplos de tipos não modulado, modulado e hipermodulado .....	25
Figura 9 – Exemplo de serifas .....	25
Figura 10 – Exemplo kern, face, olho e corpo.....	27
Figura 11 – Nível de identificação das letras.....	30
Figura 12 – As diferenças na forma das palavras .....	31
Figura 13 – Exemplo de letras capitulares escritas, cursiva latina, uncial, semiuncial, anglo-saxônica, visigótica, lombarda, merovíngia, carolingia.....	35
Figura 14 – “Realidades ópticas” .....	37
Figura 15 – Funções da escrita.....	38
Figura 16 – Os três componentes do processo de leitura .....	41
Figura 17 – Cafeteira para masoquistas do artista francês Jacques Carelman.....	46

Figura 18 – Estrutura da usabilidade.....	47
Figura 19 – Exemplo de uma escala de usabilidade de quatro para a medida satisfação .....	50
Figura 20 – Simulação da imprecisão crescente da captação visual à medida que os sinais gráficos se distanciam do centro da retina.....	53
Figura 21 – Exemplo do estudo topológico das faces tipográficas.....	63
Figura 22 – Ambientes da coleta de dados da pesquisa e leitores em condição real de leitura. Luminômetro digital portátil e medição com ele e com a trena .....	70
Figura 23 – Dispositivos utilizados no experimento para a realização da tarefa de lei- tura. ....	71
Figura 24 – Texto padronizado formatado com a fonte Rockwell (escala 100%).....	73
Figura 25 – Fontes utilizadas neste estudo: A. Rockwell; B. Garamond; C. Franklin Gothic; D. Bodoni.....	74
Figura 26 – As quatro fontes desta pesquisa, algumas de suas classes tipográficas e o nível de ruído em percentil calculado a partir da área da letra das fontes .....	79
Figura 27 – Semelhança da imagem do texto entre a versão em papel (esquerda) e a versão digital (direita) .....	84
Figura 28 – Distribuição das variáveis familiaridade com o tipo, percepção de conforto, eficácia, satisfação e eficiências. ....	94
Figura 29 – Dados estatísticos dos valores brutos da variável eficiência em segundos. 97	
Figura 30 – Dados estatísticos dos valores brutos da variável eficácia em número de acertos. ....	97
Figura 31 – Dados estatísticos dos valores brutos da variável satisfação por cento....	98
Figura 32 – Eficácia: comparativo entre as fontes na leitura do texto padronizado lido em superfície de papel.....	99
Figura 33 – Diferenças entre as fontes para o nível de satisfação com o aspecto gráfico do texto. ....	101
Figura 34 – Eficiência (papel): comparativo entre o desempenho de leitores na leitura do texto padronizado com diferentes fontes.....	103
Figura 35 – Eficiência (digital): comparativo entre o desempenho de leitores na leitura do texto padronizado com diferentes fontes.....	105
Figura 36 – Resultados para o nível de usabilidade obtido para os tipos deste estudo nas duas superfícies de leitura (papel e digital) .....	108

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Design centrado no usuário e questões de avaliação .....	48
Tabela 2 – Definição dos níveis de ruído pela área da letra ‘x’ minúscula .....	79
Tabela 3 – Resultados da caracterização da amostra.....	91
Tabela 4 – Resultados das taxas de familiaridade das fontes.....	93
Tabela 5 – Resultados da percepção visual de conforto das fontes .....	93
Tabela 6 – Resultados dos parâmetros da usabilidade.....	96
Tabela 6 – Eficácia .....	99
Tabela 7 – Satisfação.....	101
Tabela 8 – Eficiência em superfície de papel.....	103
Tabela 9 – Eficiência em superfície digital (LCD) .....	105
Tabela 10 – Taxas e Níveis de usabilidade .....	109

## SUMÁRIO

<b>1. Introdução .....</b>	<b>1</b>
1.1. Questões de pesquisa .....	3
<b>2. Revisão bibliográfica .....</b>	<b>7</b>
2.1. A tipografia.....	7
2.1.1. Escrita: várias invenções para a uma mesma ideia .....	9
2.1.2. Opressora e subversiva .....	10
2.1.3. Do figurativo ao abstrato .....	11
2.1.4. Da igreja para o mundo.....	12
2.1.5. Do gestual ao digital .....	14
2.1.6. Tipografia como expressão cultural .....	18
2.1.7. Tipografia além do sentido convencionado às letras.....	20
2.1.8. Elementos tipográficos .....	23
2.1.9. Elementos da microtipografia.....	29
2.1.10. A tipografia e seus usos .....	37
2.2. A leitura.....	39
2.2.1. Elementos do processo de leitura.....	42
2.2.2. Superfície de leitura.....	42

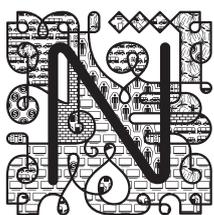
2.2.3. Leitura e iluminação.....	43
2.2.4. Usuário: o leitor crítico .....	44
2.3. O design ergonômico e a interface da leitura de textos contínuos.....	44
2.3.1. Design ergonômico (ergodesign).....	44
2.3.2. Usabilidade .....	46
2.3.3. Avaliação de usabilidade.....	48
2.4. Testes de legibilidade .....	51
2.4.1. Estudos de legibilidade.....	57
2.4.2. Toda forma será ignorada? .....	66
<b>3. Materiais &amp; métodos .....</b>	<b>67</b>
3.1. Descritivo da pesquisa .....	67
3.1.1. Amostragem .....	68
3.1.2. Participantes da pesquisa.....	69
3.2. Materiais.....	69
3.2.1. Dispositivos de leitura .....	71
3.2.2. Diretrizes tipográficas.....	72
3.2.3. Texto padronizado .....	72
3.2.4. Tipos do estudo .....	73
3.2.5. Ruído tipográfico .....	77
3.3. Instrumentos de coleta dos dados.....	80
3.4. Procedimentos .....	80
3.4.1. Dispositivos de leitura .....	80
3.4.2. Formatação do texto.....	81
3.4.3. Verificação de tipo comuns e diferentes na usabilidade de leitura .....	84
3.4.4. Procedimentos de coleta de dados.....	88
3.4.5. Procedimentos estatísticos.....	89
<b>4. Resultados e discussões.....</b>	<b>91</b>
4.1. Usabilidade tipográfica: influência dos tipos na leitura.....	95
4.1.1. Taxas de eficácia.....	99
4.1.2. Taxas de satisfação dos tipos .....	101

4.1.3. Taxas de eficiências .....	103
4.2. Taxas de usabilidade das fontes na tarefa de leitura .....	108
<b>5. Conclusões .....</b>	<b>113</b>
5.1. A importância deste estudo .....	116
5.2. Limitações da pesquisa .....	117
5.3. Sugestões para futuros estudos .....	117
5.4. Algumas considerações finais .....	118
<b>6. Referências .....</b>	<b>121</b>

## **Apêndice**

## **Anexos**

# 1. INTRODUÇÃO



**o século XVI o termo tipografia era sinônimo de impressão.** Uma definição mais atual e ampla a coloca como um conjunto de práticas subjacentes relacionadas à criação e utilização de letras, números, sinais de pontuação, etc. para fins de reprodução (FARIAS, 1998). As práticas tipográficas adaptaram — e continuam adaptando-se — à história da escrita. A tipografia é uma linguagem gráfica que serve a comunicação verbal escrita.

Os primeiros sistemas de escrita começaram com desenhos, o processo de evolução da escrita humana passa do figurativo à abstração das letras. A escrita é um meio de comunicação que promove a interação entre os homens.

Apesar da escrita ser associada com a evolução humana (DE QUEIROZ, 2009), não se deve confundir a evolução humana com a escrita, pois, mesmo povos sem escrita produziram diversas invenções que serviram e ainda servem a humanidade (DEHAENE, 2012).

Os códigos da leitura e escrita exigem um aprendizado. O aprendizado da leitura e escrita tradicionalmente envolve um processo chamado de alfabetização, processo que se concretiza quando certas áreas do cérebro humano adaptam-se para interagir com os códigos da nova linguagem (DEHAENE, 2012; ). O autor complementa que essa adaptação, resultantes do aprendizado da leitura e escrita, por si só já transformam a percepção de mundo do ser humano.

A escrita desempenha basicamente dois papéis sociais: um de ordem prática que promove o controle formal da conduta social por meio de leis e

contratos e outro de valor mais simbólico, mas não menos importante, uma vez que promove a manutenção cultural, pelas escritas documentativas, de notação (musicais e outras), literárias, etc (MANDEL, 2001).

Por ser uma linguagem da comunicação visual, pode-se deduzir que a qualidade dos sinais gráficos a serem decodificados compromete a eficiência do processo de decodificação deles. Esse estudo insere-se neste contexto e pretende verificar se o aspecto das letras, ou seja, sua expressão gráfica, influencia a qualidade da tarefa de leitura.

Entende-se que a composição tipográfica que desfavorece o processo de leitura pode ocorrer de maneira intencional ou por falta de conhecimento de quem codifica graficamente a informação, justificando a realização desta pesquisa, uma vez que ele busca ampliar o conhecimento na área da tipografia e do design ergonômico na intenção de favorecer o processo de leitura.

O processo de leitura é um complexo sistema que depende uma pessoa alfabetizada, ou seja alguém com uma habilidade específica. Além de um pessoa com uma habilidade específica, o processo também pode — e provavelmente será —, influenciado por peculiaridades físicas e fenômenos mentais e/ou emocionais dela.

A leitura de textos escritos é dependente da percepção visual, que ocorre por meio da representação gráfica do texto. Portanto, pode-se compreender a leitura como a interação entre uma pessoa específica e o design tipográfico de um texto específico com um objetivo específico relativo a um contexto também específico. Exemplos, leitura para se adquirir um conhecimento, encontrar uma informação, por lazer, etc.

A partir dos conceitos de usabilidade na área do design ergonômico a presente pesquisa buscou elaborar uma metodologia para verificar a influência da fontes tipográficas — ou simplesmente fonte — na tarefa de leitura de textos em papel e também em dispositivos digitais.

Para determinar a influência da fonte na tarefa de leitura adotou-se os valores obtidos para os parâmetros como *eficiência*, *eficácia* e *satisfação* medidos durante e após a realização da tarefa leitura de um texto padronizado.

Nos testes de usabilidade os três parâmetros descritos são comumente utilizados para se determinar o nível de usabilidade de um produto na realização de uma determinada tarefa. Nesta pesquisa o produto é a fonte, a tarefa é a leitura de um texto padronizado, o objetivo é compreender o texto, e o nível de usabilidade é o resultado da média entre os três parâmetros verificados de cada uma das fontes do estudo.

Entende-se, *eficiência* como o *menor tempo* utilizado na tarefa de leitura do texto padronizado, *eficácia* como atingir o objetivo da leitura que é a

*compreensão* do texto, comprovado por um questionário após a leitura do texto e *satisfação* determinada por meio de um questionário em que o participante emite a sua opinião a respeito do processo interativo com a composição tipográfica do texto com as diferentes fontes *comuns* estudadas.

Como fontes comuns entende-se aquelas que não comprometem a identificação das letras respeitando a forma convencional, exemplo: a letra ‘a’ representada desta maneira é de uma fonte comum, já a letra ‘a’ representada desta maneira ‘’ é de uma fonte extravagante. Nesta pesquisa optou-se pelo uso de fontes comuns, entendendo-as como mais coerentes para leitura, uma vez, que estão diretamente relacionadas ao processo de alfabetização nacional.

Na tipografia as fontes são organizadas em classes, existem vários parâmetros que podem ser considerados para classificar uma fonte, entre tais parâmetros os mais simples tomam como base o estilo gráfico das letras, ou seja são organizadas por características visuais, por exemplo classes organizadas pelas características gráficas do período histórico em que foram criadas como: Renascentistas (séc. XV), Românticas (século XVIII), Realistas (séc. XIX) e Modernistas (séc. XX), conforme descreve Bringhurst (2005) ou organizadas pela morfologia como: Sem serifa, Serifa triangular, Serifa em filete e Serifas quadradas (FARIAS, 2004). Existem fontes com serifas exageradas mas estas são vistas como fontes extravagantes e entende-se elas como inadequadas à composição de textos para a leitura contínua, portanto neste estudo tais fontes foram ignoradas.

## 1.1. QUESTÕES DE PESQUISA

O primeiro estudo sobre a legibilidade das fontes tipográficas foi realizado em 1896 (LUND, 1999). Em 1999, Lund publicou um estudo que investigou os estudos experimentais de verificação da legibilidade das fontes publicados entre os anos 1896 e 1997. Lund (1999) observou que tais estudos em muitos casos são contraditórios e alguns pouco confiáveis pela ausência de informações ou falta de clareza nos procedimentos metodológicos.

Mesmo sendo pouco confiáveis, em muitos casos, são esse estudos de que formam a base teórica da tipografia sobre legibilidade, orientando pesquisadores, educadores e profissionais do design gráfico a respeito das possibilidades e limitações das fontes tipográficas para uso em composição de textos, esta área de pesquisa é “um caminho cheio de armadilhas”, complementa Lund (1999, p266 [nossa tradução]).

O conhecimento tipográfico a respeito da influência das fontes tipográfica na tarefa de leitura é controverso, sendo adotado ou ignorado por

conveniência por profissionais do design, ou muitas vezes tais conhecimentos são pouco confiáveis para o uso na instrução educacional e complexos para estimular novas investigações (LUND, 1999).

Em estudos mais sobre a influência das fontes tipográfica na tarefa de leitura ainda continua controverso, como pode-se observar nos estudos de Tarita-Nistor (2013), Solimani & Mohammadi (2012), Banerjee *et al.* (2011), Moret-Taty & Perea e Woods *et al.* (2005).

Ciente da complexidade de tal contexto, buscou-se rever a legibilidade pelo viés da ergonomia por meio de um procedimento experimental (teste de usabilidade) comparativo entre fontes tipográficas comuns, porém, distintas entre si. No atual cenário têm-se duas opções de superfícies de leitura (papel e digital) com resolução gráfica equivalente para exposição do texto.

Em tese, a tolerância à variação da forma das letras (DAHAENE 2012) e a equivalência na altura-x (LEGGE & BIGELOW, 2012) são fatores que tornariam nula qualquer influência das fontes tipográficas comuns na tarefa de leitura.

A influência dos dispositivos digitais sobre a tarefa de leitura é uma outra questão a ser respondida (DILLON, 1992), observação que se ratifica pelos resultados contraditórios de Dundar & Akcayir (2012) e Connell *et al.* (2012).

Esta pesquisa experimental sobre a influência das fontes tipográficas no nível de usabilidade da tarefa de leitura de um texto padronizado apresenta um método de investigação para mensurar o nível de usabilidade, acredita-se que é possível verificar dois fatores: (1) a influência da fonte tipográfica no nível de usabilidade da tarefa de leitura e (2) a influência da alteração da superfície de leitura de papel para digital na usabilidade da tarefa de leitura da fonte tipográfica.

No presente trabalho, buscou-se responder às seguintes questões:

### **1ª Questão (Q1):**

Fontes tipográficas comuns, porém, classificadas como diferentes pela tipografia e niveladas pela altura das letras minúsculas podem influenciar no nível de usabilidade da tarefa de leitura de um texto padronizado?

#### ***Hipóteses para Q1:***

HoQ1: Não. Fontes tipográficas comuns classificadas como diferentes pela tipografia e niveladas pela altura das letras minúsculas não apresentam diferença no nível de usabilidade da tarefa de leitura de um texto padronizado.

H1Q1: Sim. Fontes tipográficas comuns classificadas como diferentes pela tipografia e niveladas pela altura das letras minúsculas

apresentam diferença no nível de usabilidade da tarefa de leitura de um texto padronizado.

## 2ª Questão (Q2):

O nível de usabilidade da tarefa de leitura de um texto padronizado demonstrado por uma fonte tipográfica comum é influenciado pela mudança da superfície de leitura de papel para a tela digital (tablet tela “retina”)?

### *Hipóteses para Q2:*

HoQ2: Não. O nível de usabilidade da tarefa de leitura de um texto padronizado demonstrado por uma fonte tipográfica comum não é influenciado pela alteração da superfície de leitura de papel para a tela digital (tablet tela “retina”).

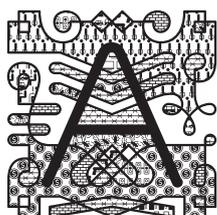
H1Q2: Sim. O nível de usabilidade da tarefa de leitura de um texto padronizado demonstrado por uma fonte tipográfica comum é influenciado pela mudança da superfície de leitura de papel para a tela digital (tablet tela “retina”).

Os **objetivos fundamentais** deste estudo é verificar se as variáveis fonte e superfície de exposição da composição tipográfica de um texto podem influenciar no nível de usabilidade da tarefa de sua leitura, e como **objetivos específicos** tem-se:

- Verificar se a morfologia de uma fonte comum influencia positivamente o nível de usabilidade da tarefa de leitura;
- Verificar se a evolução tecnológica que aproximou a qualidade gráfica dos dispositivos digitais com tela “retina”, com a qualidade gráfica tradicional das impressões em papel tornam a tarefa de leitura realizada em dispositivo digital equivalentes em desempenho da mesma tarefa realizada em dispositivo de papel.

A contribuição desta pesquisa para educadores, pesquisadores e designers é um fomento na revisão de conceitos a respeito da legibilidade e uma nova metodologia a ser testada e melhorada, caso necessário, em futuros estudos; para profissionais ratificarem que fontes diferentes, mesmo aparentemente equivalentes, resultam em níveis de leitura diferentes, e também a resolução equivalente entre superfícies de leitura de papel e digital não anula as diferenças entre elas na tarefa de leitura.

## 2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA



**s escritas são espelho dos homens e da sociedade (MANDEL, 2006) e a tipografia é um desses reflexos.** Assim como a oralidade, a escrita “é um meio para se chegar a vários fins, não um fim em si mesma” (OLSON, 1997, p265). Toda escrita é um *meio*, uma extensão do homem que possibilita um processo de *interação* humana, a comunicação. Sem a comunicação o homem não existe enquanto ser humano (BORDENAVE, 1987, p26).

A tipografia<sup>1</sup> é uma linguagem gráfica que serve à comunicação verbal escrita. A comunicação ocorre pela linguagem, sendo esta “filamento” da manutenção de vida dos animais, podendo ser expressa por meio de sons, gestos, substâncias químicas, etc. A linguagem serve para comunicar tanto o canto de acasalamento de um sabiá-laranjeira quanto uma obra literária de Machado de Assis, portanto, ela pode ser natural ou artificial (BRINGHURST, 2005).

Existem várias definições para o termo tipografia, muitas são posteriores ao termo “nova tipografia” ou “tipografia construtivista”, Jan Tschichold em um editorial de 1925 para o periódico *Typographische Mitteilungen* explica que tal conceito remonta ao período de guerra, foi um movimento dos tipógrafos da Alemanha, União Soviética, Holanda Tchecoslováquia, Suíça e Hungria (TSCHICHOLD, 2010, p46).

A nova tipografia marca a transição da tipografia passiva para ativa, busca por métodos de design demonstrar a flexibilidade da tipografia em reforçar a comunicação. Se pararmos para refletir, é um velho conceito – já experimentado no tempo dos manuscritos –, o de buscar compensar o distan-

---

1 Em seus primórdios, ‘tipografia’ era sinônimo de ‘impressão’ (FARIAS, 1998, p13).

ciamento entre a linguagem oral e a neutralidade da linguagem escrita, porém, nesta revisão, foi praticamente abolido o uso de elementos “decorativos”.

A composição tipográfica deveria atender a dois objetivos: atendimento as exigências projetuais e o design visual. A busca pelo aperfeiçoamento do sistema de comunicação da escrita marca o rompimento com o tradicionalismo influenciado pelos movimentos europeus de vanguarda como de Stijl, Construtivismo e Bauhaus. Tempos depois, o próprio Tschichold retornou ao tradicionalismo tipográfico.

Tal dualidade apresentada por Jan Tschichold entre a vanguarda e o tradicional pode ser percebida em muitas das definições sobre o que é a tipografia. Como disse Bringhurst (2005, p15): “se a tipografia faz algum sentido, ela é visual e histórica”. Neste estudo, tipografia é

o conjunto de práticas subjacentes à criação e utilização de símbolos visíveis relacionados aos caracteres ortográficos (letras) e paraortográficos (tais como números e sinais de pontuação) para fins de reprodução, independentemente do modo como foram criados (à mão livre, por meios mecânicos) ou reproduzidos (impressos em papel, gravados em um documento digital). [...] Dentro deste contexto, utilizaremos, como sinônimo de tipografia, o termo **design tipográfico** para diferenciar, dentro do campo mais amplo do design gráfico, trabalhos onde a tipografia seja o elemento mais importante. Dentro das práticas do design tipográfico, faremos ainda uma distinção entre **design de tipos**, ou *type-face design*, e **design com tipos**. (FARIAS, 1998, p11-12, grifos da autora).

“O conteúdo de um livro é apenas metade do produto. A outra metade é o seu layout ou apelo visual” (ROMNEY, 2006, p505 [nossa tradução]). O design tipográfico torna o texto um produto concreto, passível de interação, entendendo o texto como um elemento subjetivo (OLSON, 1997), que só ganha sentido na cabeça do indivíduo alfabetizado após ele interagir com o produto tipográfico. Nesse contexto, o texto enquanto conteúdo só pode ser acessado a partir da percepção visual do texto escrito, estímulo indispensável à leitura dos mesmos. Na perspectiva ecológica<sup>2</sup>, perceber algo é tornar estímulos captados em informação útil, permitindo o usuário interagir com o contexto que lhe é apresentado (OLIVEIRA & RODRIGUES, 2014).

---

2 Modelo teórico aplicado à área de comportamento motor (percepção e ação) proposto por psicólogo americano James J. Gibson (1904-1979). “A perspectiva ecológica da percepção baseia-se na ideia de que os padrões de energia que estimulam os sentidos contêm informações suficientes para especificar o ambiente”, possibilitando o animal agir. (OLIVEIRA & RODRIGUES, 2014, p43).

A escrita é uma linguagem gráfica, muitas vezes confundida como sendo o espelho da oralidade. A escrita está longe de ser fiel à fala, tão pouco preocupa-se em reconstituí-la. Seu objetivo é codificar a fala para que aquele que a decodifique acesse rapidamente o significado, afirma Bringhurst (2004) e Dehaene (2012). Bringhurst complementa que, assim como plantas e animais se adaptaram à agricultura e à pecuária, a linguagem oral também tende a adaptar-se à escrita.

“Desde suas origens pré-históricas, o homem procurou se comunicar ou marcar sua presença no mundo através de uma determinada escrita, isto é, de uma forma concreta de registrar sua fala e fazê-la perdurar no tempo. Foram vários os suportes físicos descobertos pelo homem para escrever suas mensagens: pedras, tabuinhas de argila, pele de animais, córtex das árvores, junco, chifres... materiais tirados da natureza e nos quais, com auxílio do buril, o “escritor” fazia riscos para transmitir seus pensamentos aos outros. A partir dessa escrita rudimentar, em desenhos, os suportes físicos foram evoluindo até chegarem à nossa civilização, com a invenção do papel e do livro, em cujas páginas a criação literária adquire corpo verbal e se torna acessível aos leitores” (COELHO, 2000, p65).

Da cultura dos ágrafos para a invenção da escrita, o homem percorreu um longo caminho e vários foram os sistemas de escritas inventados no decorrer da história da humanidade (MANDEL, 2006).

#### 2.1.1.1. **ESCRITA: VÁRIAS INVENÇÕES PARA A UMA MESMA IDEIA**

Na história da humanidade, a escrita é uma invenção tardia, fato que estabelece que ela não satisfaz nenhuma necessidade básica para os humanos, mas satisfaz as necessidades da sociedade urbanizada (COHEN, 1961).

[...] precisamos lembrar que as escritas não são primordialmente tentativas de representar “o que é dito”, mas sim de representar um evento e algumas dessas representações podem ser vistas como um modelo de fala. As notações numéricas proporcionam um tipo de modelo; a escrita logográfica outro tipo, e assim por diante (OLSON, 1997, p94, [aspas do autor]).

A invenção da escrita é marcada pela individualidade de vários povos, tribos ou agrupamentos populacionais, e nem sempre a sua história segue uma ordem cronológica (COHEN, 1961, p16).

Muitas vezes, a “evolução” da escrita é composta por vários episódios desconectados culturalmente e geograficamente, sistemas de escrita se fizeram lado a lado segregados pela cultura social e geográfica. A invenção da escrita se assemelha à invenção da roda. A roda foi a primeira possibilidade encontrada pelo homem para efetuar “um complexo e orgânico intercâmbio de espaços num único espaço” (MCLUHAN, 1972, p76).

Não se identificou escrita na cultura dos povos nômades, talvez pelo fato destes não aceitarem – ou compreenderem – o “espaço fechado”, observa McLuhan (1972, p74). Arquitetura e escrita são modos de fechamento visual dos sentidos e dos espaços não visuais, é uma maneira de isolar o visual dos demais sentidos no processo de comunicação. Enquanto a linguagem oral é a manifestação de todos os sentidos ao mesmo tempo – uma exteriorização, a linguagem escrita é uma interiorização, a abstração da “palavra”. A escrita transcende o desenho, complementa o linguista Leonard Bloomfield ([1887-1949] *apud* BRINGHURST, 2006, p17).

Segundo De Queiroz (2009) afirma, a escrita está no centro da evolução humana. Porém, não se deve confundir evolução com escrita, uma vez que mesmo sem a escrita alguns povos produziram diversas invenções que servem de base para a nossa civilização (DEHAENE, 2012, p10).

### 2.1.2. OPRESSORA E SUBVERSIVA

Lévi-Strauss (1957, p295-6) evidencia a singularidade da escrita, estabelecendo que sua aparição se relaciona com modificações profundas na existência humana. Permite-nos preservar os conhecimentos e sugere profundas transformações intelectuais, porém, na hipótese dele, a função primária da escrita é favorecer a *servidão*, e as questões *intelectuais* acabam sendo um resultado secundário ou uma maneira de justificar, fortalecer ou dissimular a função primária.

“Se a escrita não bastou para consolidar os conhecimentos, talvez tenha sido indispensável para fortalecer as dominações [...] A luta contra o analfabetismo confunde-se [com o] controle dos cidadãos pelo poder, [Assim] *ninguém pode ignorar a lei*” (LÉVI-STRAUSS, 1957, p296). Pattanayak (1997) também observa o poder de opressão da cultura escrita estrangeira sobre as culturas nativas.

A extemporaneidade marca o uso estético da linguagem escrita. “A literatura, no sentido escrito, representa o triunfo da linguagem [oral] sobre a

escrita: a *subversão da escrita* com propósitos que têm pouco, ou nada, a ver com os controles social e econômico” (BRINGHURST, 2006, p16-7 [nosso itálico])

No prefácio do livro de Mandel (2011, p9), Anne Zali<sup>3</sup> ressalta que a escrita está longe de ser uma língua morta, “as letras são vivas, habitadas pela alma dos povos, das culturas ou dos seres” em que ela fez parte.

Opressora e subversiva, a escrita carrega em si a personificação da condição humana, uma fração expressiva de nossa dualidade existencial.

### 2.1.3. DO FIGURATIVO AO ABSTRATO

Os primeiros sistemas de escrita começaram com desenhos, depois vieram as palavras; posteriormente, as sílabas e, por fim, as letras. A escrita só germinou em sociedades altamente organizadas com arquitetura, agricultura, instituições sociais e centralização política, já que a expansão da escrita é decorrência das necessidades administrativa, política, econômica e religiosa da civilização (COHEN, 1961, p131; BRINGHURST, 2006, p16-7).

Dos sistemas pictográfico e ideográfico ao sistema alfabético, a escrita se apresenta como figurativa por meio de desenhos representacionais e passa à abstração, relacionando sinais gráficos (letras) a sons. O signo deixa de ser icônico e passa a ser simbólico, arbitrariamente convencionam-se sinais gráficos sem sentido a unidades fonéticas (PIGNATARI, 1968, p28). A escrita, a qual conhecemos hoje, só passa a ser tal escrita quando assume a abstração (BRINGHURST, 2006, p18-21).

Na civilização grega, por volta de 800-750a.C., fase em que o alfabeto se libertou definitivamente da iconicidade, estabelecendo-se como formas simples e abstratas, período em que a escrita estabeleceu a simbiose com o texto, estabelecendo-se como suporte visível e natural dos pensamentos (OLSON, 1997, p100 e MANDEL, 2006, p53-5), “a escrita tornou-se assim a tradução visível do pensamento formulado em palavras” (MANDEL, 2006, p55).

No entanto, vale ressaltar que, antes do fato descrito anteriormente, o conceito de abstração já era utilizado para representar quantidades, as Tabuinha de Ur, 2.960a.C. já apresentavam uma escrita sintática para controle de estoque em depósitos da Suméria (OLSON, 1997, p90).

Concreto e abstrato, o fenômeno literário se constrói nesta dualidade. Sendo *abstrato* por se gerar nas ideias e emoções humanas e *concreto* por ser

---

<sup>3</sup> Anne Zali, conservadora-chefe da Bibliothèque nationale de France, responsável pela ação pedagógica da instituição em 1995. <<http://dolp.cc/DAQF>>

possibilitado pela linguagem escrita em um suporte físico (COELHO, 2000, p64). É neste paralelismo entre o não concreto e o concreto que o texto ganha valor estético e dá novo significado ao papel social da escrita.

Um sistema de *escrita* é constituído por um *conjunto de símbolos gráficos* e de *regras de uso*, circunscrito pelas possibilidades e impossibilidades das mãos e olhos humanos (BRINGHURST, 2006, p27). O fato das linguagens escritas serem inventadas – exige sustentação artificial – contrariando as linguagens orais que “florescem em qualquer lugar onde haja agrupamentos de seres humanos”, a escrita e sua decodificação exige treinamento (BRINGHURST, 2006, p15).

#### 2.1.4. DA IGREJA PARA O MUNDO

Na luta pela expansão dos textos católicos a escrita latina adaptou-se à língua natal da região em dominação, surgindo as combinações de letras (ex.: pt, lh...) com objetivo de representar graficamente sons que não existissem no latim. No século VIII tal processo ocorreu no alemão, depois com o inglês, entre os séculos IX e X se deu com o francês e entre os séculos X e XIII propagou-se para o idioma italiano, espanhol e português. A partir do século XV navegou da Europa para outras regiões do mundo nas mãos dos missionários cristãos (COHEN, 1961).

Anteriormente e paralelamente à evolução do cristianismo pela Europa, os *Escribas* tiveram um papel fundamental na evolução da escrita, refinando-a por aproximadamente 5.400 anos da história (DEHAENE, 2012, p213). As maiores reformulações e simplificações realizadas pelos escribas na escrita foram promovidas durante o exercício de seu ofício atendendo ao poder vigente. Dehaene (2012) menciona que as primeiras escritas da suméria, por exemplo, apresentavam entre 900 e 500 signos.

Nos *scriptoriums* os *copistas*, escribas operários, muitas vezes integrantes do clero cristão, também realizaram reformulações na escrita durante suas atividades de produção de livros, visto que a pressão produtiva lhes exigia aperfeiçoamento técnico para simplificar e agilizar o processo produtivo. O livro foi um importante instrumento promotor dos escritos cristãos utilizando a escrita latina.



Figura 1 – Scriptorium. Fonte: foto do autor de uma cena do filme *O nome da rosa* (1986).

Foi pelas mãos dos copistas que ocorreu a primeira abertura aos pensamentos escritos. Pela produção seriada, mesmo que manual, de livros era possível esses romperem os muros dos santuários. Tal “embrião da imprensa” favoreceu a dispersão dos livros como máquinas do saber *coletivo* conduzido pela igreja. Após a imprensa, de fato, é que a dispersão do livro possibilitou o acesso do *indivíduo*, permitindo a reflexão pessoal. As pessoas já podiam pensar por si, e não mais orientadas pelo poder religioso (COHEN, 1961, p131).

Entre o fim do século XVI e início do século XVII ocorreu definitivamente a disjunção entre imagem e texto, as imagens dos livros viraram gravuras em cobre produzidas em oficinas diferentes, duas competências, duas profissões (CHARTIER, 1998, p10). A escrita distanciou-se de um recurso estilístico que buscava repor por meio do grafismo a distância entre o oral e o escrito. A palavra escrita tornou-se crescente, ganhou independência e assumiu o posto de representante da realidade...“Está escrito” (MANDEL, 2011, p18).

A escrita é uma tecnologia em evolução utilizada como suporte de comunicação visual com o objetivo de cristalizar e difundir nossa história, ideias, saberes e transformar nosso cérebro e nossa forma de pensar. Mesmo não sendo essencial à vida humana, ela é essencial para o estilo de vida urbano que adotamos.

### 2.1.5. DO GESTUAL AO DIGITAL

Se não fosse pela escrita, cada homem seria forçado a recomeçar a carreira de seu antecessor, a história de cada homem em tese seria quase a história da humanidade, relata Martins (2001, p70) tendo como referência os conceitos do filósofo francês Denis Diderot (1713-1784).

Da escrita escultórica em materiais duros como pedras, ossos e bronze, tecnologicamente evoluímos à “produção manuscrita” em materiais como madeira, fibras vegetais, couro etc. Da formalidade dos caracteres *maiúsculos* (Caixa Alta, Capital ou Versal), para a desenho dos caracteres *minúsculos* (Caixa Baixa), a escrita deslocou-se do extraordinário ao cotidiano. Além do básico, que é a *comunicação*, tais processos já evidenciavam a busca pela *harmonia visual*, expresso nos traçados, formas, tamanhos, espessuras e também na distância e combinação entre os caracteres e as linhas dos escritos (ARAÚJO, 2008, p278).

As transformações históricas da escrita *formal* para *cursiva* são de âmbito econômico dos processos cognitivos e motores, a busca da simplificação máxima das formas para reduzir os movimentos e as elevações da mão no gesto de escrever. Simplificação das formas e dos movimentos para tornar o sistema de escrita mais eficiente, argumenta Legge & Bigelow (2011, p13), o autor ainda complementa que tal sistema busca tirar o melhor proveito de nossa mecânica visual, apoiando a representação das formas na evolução humana da percepção do mundo natural.

Com base em tal conceito é possível deduzir que do *manuscrito* para o *tipográfico* existe apenas uma questão evolutiva, uma questão de simplificar e agilizar o processo produtivo do texto escrito, apenas uma equação para atender à necessidade social.

Em seus primórdios, ‘tipografia’ era sinônimo de ‘impressão’ (FARIAS, 1998, p13), conforme ilustra figura 2. Em inglês a palavra aparece no século XVII a partir da palavra francesa “typographia” (ou latin moderno tipo + graphy), na França a palavra já era utilizada no século XVI para indicar uma casa de impressão, na língua portuguesa o termo “tipographia” surge em 1789<sup>4</sup>. Destaca-se do dicionário Houaiss digital as seguintes definições:

1. a arte e a técnica de compor e imprimir com uso de tipos;
2. conjunto de procedimentos artísticos e técnicos que abrangem as diversas etapas da produção gráfica [...].

---

4 Dicionários digitais consultados: <<http://dolg.cc/88bp>; <http://dolg.cc/POu0> e <http://dolg.cc/Kip1>>

O contexto deste estudo relaciona-se com o segundo sentido da palavra.

A ideia da imprensa tipografia, como processo de impressão com letras em relevo “andava no ar”, existem registros das *ars scribendi artificialiter* entre os anos 1417 e 1444, realizados na Antuérpia pela Confraria de Iluminadores e Escultores e em Avignon por Procópio Waldfogel, um ourives de Praga (MARTINS, 2001, p36). Pode-se, assim, intuir que em tal contexto Johannes Gutenberg, por volta de 1554, em Mainz (Alemanha) solveu alguns dos problemas que comprometiam a prática de tal processo de impressão tipográfico. Observa-se que a cultura dos livros manuscritos e dos livros impressos conviveram até o século XVIII e ainda no século XIX era possível encontrar pessoas que escreviam livros (gentleman-write) sem participar do mercado editorial (CHARTIER, 1998, p9).

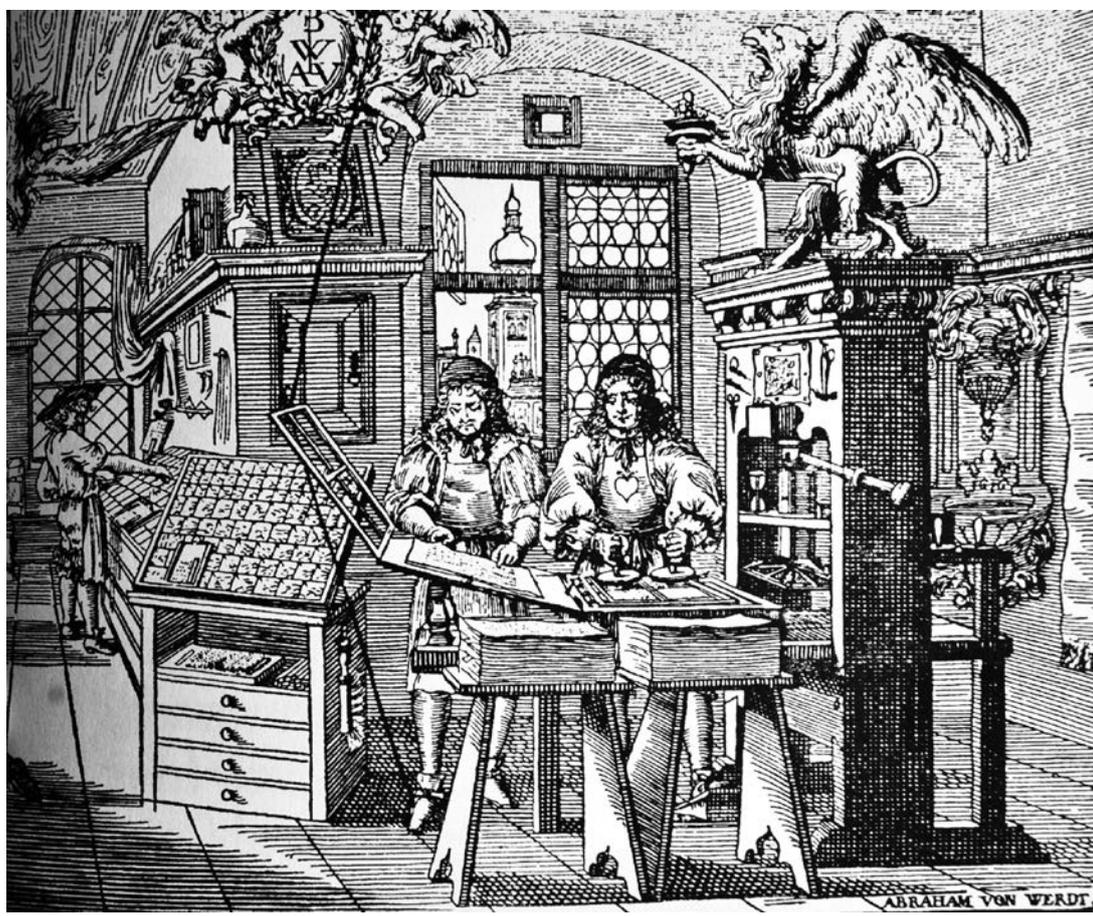


Figura 2 – Oficina de impressão tipográfica. Fonte: Mandel (2011, p90).

Apesar do zelo dos monges copistas, eram frequentes os erros cometidos na cópia ou no ditado, quando se desejava obter várias cópias simultâneas. Um monge ditava a vários copistas o texto original (MARTINS, 2001, p99). A transição

da caligrafia para a tipografia demorou mais de três séculos para se consolidar, a grande revolução de Gutenberg foi superar o modelo fabril dos livros, “enquanto um *scriptorium*, naquela época, empregava 55 copistas para produzir 200 livros em dois anos. Johann Froben (1460-1527) imprimia 24 mil cópias dos Colóquios de Erasmo em poucos meses” (ARAÚJO, 2008, p288). O autor complementa explicando que mesmo assim, por questões mercadológicas, as oficinas tipográficas viveram um certo tempo na clandestinidade, como segredos guardados a sete chaves. Dois dos principais motivos para isso eram o preconceito e a desvalorização financeira pela “escrita artificial” e, sem identificar a origem dos livros, estes podiam ser comercializados como manuscritos.

A “invenção” dos tipos móveis e da prensa tipográfica possibilitou uma grande revolução cultural, possibilitando e fomentando o acesso aos escritos, comparável à revolução cultural que a Internet vem possibilitando. Ambas invenções têm em comum a descentralização do acesso da informação e a expansão na circulação e comércio da informação escrita, até então restritas a alguns grupos.

McLuhan (1972) relaciona a evolução dos processo tipográficos com a ampliação territorial, estabelecendo a tipografia manual como local, a tipografia como tipos móveis mecânicos como nacional e a tipografia digital como global. O autor também menciona que o livro impresso foi a primeira “máquina de ensinar”, dando mais autonomia ao indivíduo e possibilitando a extensão de seus sentidos, nasce o homem tipográfico, contexto em que a palavra escrita torna-se uma “divindade momentânea”.

Entre os séculos XV e XX, ocorreram diversas evoluções na imprensa, em especial nos sistemas de impressão onde novos processos foram criados, estabelecendo-se a produção gráfica. Em todos eles a tipografia adaptou-se e exigiu novas tecnologias. No modelo de composição de texto tipográfico de Gutenberg, letra a letra, era possível compor de 1.200 a 1.500 caracteres por hora. Em 1872, com o surgimento da linotipia, atinge-se de 6.000 a 9.000 caracteres por hora. Este contexto foi alterado apenas nos meados do século XX pela fotocomposição, que em menos 20 anos fez quase que desaparecer por completo os tipos de metais. Na década de 70 o uso de cartões perfurados, o processo de composição podia atingir até 1.200.000 caracteres por hora (CHARTIER, 1998, p107; HEITLINGER, 2006, p242).

Uma “mudança tecnológica radical”, a passagem da composição a quente (Hot type) para a composição a frio (Cold Type), onde os caracteres deixaram de ser fundidos em metal e passaram para o processo fotográfico, e finalmente entre 1980 e 1990 a tipografia se estabeleceu no mundo digital,

contexto mais próximo do cenário que conhecemos hoje, surge o *Desktop Publishing* ou editoração eletrônica.

As novas tecnologias da indústria gráfica não invalidaram o velho grafismo dos antigos tipógrafos, “suas letras continuam a inspirar novos desenhos que guardam o espírito dos antigos estilos, quando não se redesenham os tipos para adaptá-los à tecnologia atual” (ARAÚJO, 2008, p278).

A tipografia fomentou a leitura em nossa era civilizatória, fato possibilitado pela “tripla conjugação de fatores: a invenção, a palavra e o livro” (COELHO, 2000, p65).

Enquanto tecnologia de produção, a tipografia evoluiu do processo manual, passou pelos meios mecânicos e posteriormente para meios eletrônicos. O surgimento do livro eletrônico é uma revolução na estrutura do suporte e muito provavelmente resultará em transformações nas maneiras de ler. A princípio o que se tem é uma fusão entre o *Volumen* (ou Khartés, livro em forma de cilindro, mas agora em sentido horizontal e vertical) e seu substituto o *Códex* (livro com páginas agrupadas de forma sequencial); no livro digital pode-se ter a fluidez do volumens e ou a sequencialidade dos códexs. (CHARTIER, 1998).

Além dos parâmetros técnicos e econômicos que em geral regem a produção de um livro, “a tipografia como processo gráfico também determina parâmetros estéticos que são incorporados ao produto por ela trabalhado” (FIGUEIREDO, 2003, p29). As necessidades humanas não se restringem apenas às questões técnicas e econômicas, como também são motivadas por questões psicológicas muitas vezes influenciadas por questões relacionadas à cultura e à estética (WEINGART, 2010, p249). As questões psicológicas oriundas dos estímulos sensoriais provocados por parâmetros, concretos e abstratos, da expressividade de um objeto se concretizam por seu *design*, conjunto de fatores manipulados intencionalmente que expressam a significação de um objeto físico ou não. Tal termo se efetivou durante a Revolução Industrial, iniciada no século XVIII.

No início do século XX surgiu o termo *Graphic Design*, cunhado pelo designer William Addison Dwiggins (1880-1956) para descrever a combinação e a coordenação harmônica das partes de uma composição gráfica, um sentido mais amplo do qual a tipografia passou a fazer parte.

O design gráfico ganhou um papel fundamental na nova estrutura social, uma área de atuação que une imagem e texto, buscando por meio de questões técnicas, simbólicas e estéticas tornar as peças gráficas, entre elas o livro, “um objeto singular”, portanto, uma nova fonte de informação e expressão (ARAÚJO, 2008, p277)

Durante muito tempo, a adequação da linguagem textual à sua forma visível foi função dos escribas. Com o estabelecimento da imprensa surgiu o *tipógrafo*, figura que ainda se preserva hoje. A tipografia se estabelece como o design **com tipos** e/ou o design **de tipos** (FARIAS, 1998, p12), o primeiro pode ser definido como **design gráfico** (*graphic design*) e o outro como **design de tipo** (*typedesign*).

#### 2.1.6. TIPOGRAFIA COMO EXPRESSÃO CULTURAL

A evolução tipográfica está vinculada à capacidade gerencial de civilizações que possibilitaram a sua manutenção pela história humana. Fato que só foi possível pela versatilidade tipográfica em se adaptar ao contexto sem perder a sua premissa máxima que é expressão gráfica da comunicação humana. Tanto que Weingart (2010) afirma que questionar o comportamento tipográfico é questionar o comportamento geral da comunicação.

“Solenes ou discretas, monumentais ou cursivas, redondas ou verticais, pesadas ou suaves, inúmeras são as formas da letra, suas faces, ao sabor da história, das culturas, das latitudes e dos sentimentos” (MANDEL, 2011, p8).

A aparência da letra interfere na recepção da informação visual e, quando mal trabalhada, a tipografia compromete a eficiência da mensagem a ser transmitida, afirma Figueiredo (1993, p355). “Não se trata de uma questão de sintaxe, e sim de uma avaliação semântica dos elementos sintáticos da sintaxe” (WEINGART, 2010, p248 [nossa tradução]).

Segundo Eric Gill (1882-1940) “as letras são coisas e não imagens de coisas” ((*apud* BRINGHURST, 2006, p18), e como coisa, além de fornecer a quem a percebe seu valor prático de representar um fonema, também expressa valores simbólicos e estéticos por meio de sua expressão gráfica, assumem outras formas e manifestações, linguísticas ou não (PIGNATARI, 1968, p26; WENDT, 1968 e ZAJONC, 1968). Naturalmente a captação visual das formas manifestam em nós fatores inatos que resultam em percepções, uma fusão entre as informações externas e internas perceptor. Tal comunicação está presente na simbiose entre aquilo perceptível e aquele que percebe (RODRIGUES, 2014), uma comunicação ocorre pelo sistema semiótico antes da decodificação do texto, seu aspecto pode favorecer ou desfavorecer o processo de captação e decodificação da informação (FIGUEIREDO, 1996; MIGUEL, 2007), e é em tal contexto que se estabelece a importância do aspecto visual dos tipos.

O *tipo* ou *face* são os sinais gráficos percebidos, podendo ser ortográficos (letras) e paraortográficos (números e sinais de pontuação), as características visuais determinam o valor simbólico, em tipografia todo sinal gráfico é

um caractere (FARIAS, 2004), e suas formas gráficas são manifestações culturais (MANDEL, 2006). O conjunto de caracteres desenhados e implementados em forma de arquivo digital são nomeados de *fonte* (FARIAS, 2004).

“Os **tipos** são meios de comunicação. Transmitem, através dos séculos, ideias geradas pelas mais diversas áreas do saber. As **grafias** são meios de expressão. São representações e interpretações. Transmitem intenção, opinião, personalidade. Tipografia é comunicação e expressão. Indissociável” (PERROTTA (2005) [nosso negrito]).

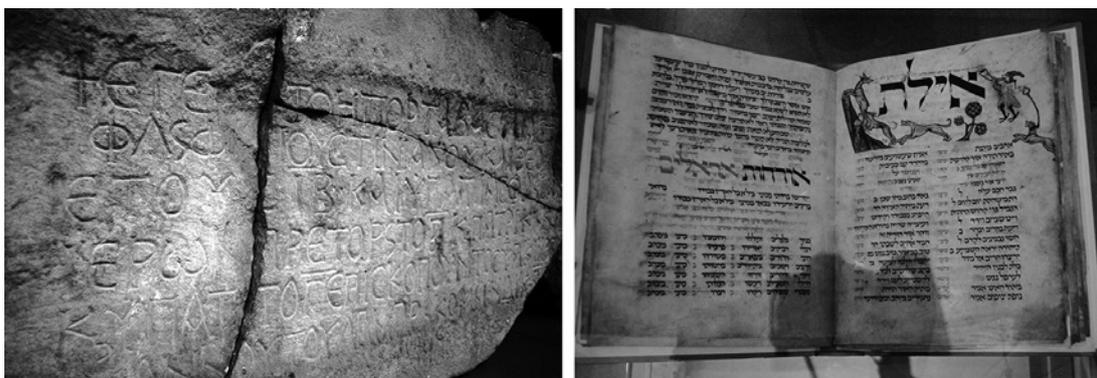


Figura 3 – Exemplos de escrita: escultórica (a) Alfabeto grego em uma viga de pedra com a inscrição do imperador Justiniano (538 A.C., Mileto, Portão do mercado); e caligráfica (b) em um Mahzor ou livro hebraico de orações usado nos feriados, escrito por Simba Ben Yehuda entre 1271 e 1272. Fonte: fotos do autor (a) Museu Pergamon e (b) Centro Judaico na Sinagoga da Oranienburger Strasse, Berlim, 2014.

Mesmo na era digital as fontes ainda carregam da escrita sua origem escultórica e manuscrita (ARAÚJO, 2008, p278). Ao longo de toda a história da escrita esta teve que se adaptar a várias situações, tecnológicas, de contextos de uso, fatores estéticos e comerciais, as quais influenciaram no desenho das letras.

O aspecto visual da escrita carrega em si parte da cultura que pertenceu (MANDEL, 2006). Os avanços tecnológicos simplificaram o desenvolvimento de novas fontes que juntamente com a corroboração comercial gerou uma abundância de opções.

Em tal cenário também encontramos um verdadeiro desrespeito pelos criadores e tipos da história tipográfica.

Há hoje uma verdadeira salada de nomes e variações de desenho quase imperceptíveis entre os tipos, desconsiderando desalmadamente seus nomes originais. Tipos consagrados como Tiffany recebeu [...] o nome de Timpani [...] University agora chama-se Unicorn. [...] Não bastasse

isso, cada fabricante coloca no mercado uma infinidade de tipos muito semelhantes entre si (FIGUEIREDO, 1993, p51).

O acelerado ritmo imposto aos processos tipográficos estabelece uma busca frenética pelo “como”, tendendo ao esquecimento das premissas básicas da escrita: “por que” e “para quem” (MANDEL, 2006, p14).

#### 2.1.7. TIPOGRAFIA ALÉM DO SENTIDO CONVENCIONADO ÀS LETRAS

A tipografia é um produto visual da cultura humana, portanto, uma expressão cultural. O aspecto gráfico das letras podem denotar solenidade, discricção, suavidade, força, etc. expressando a história e cultura da humanidade (MANDEL, 2011). A aparência das letras interfere na recepção da informação visual transmitida e, quando mal trabalhada, a tipografia pode comprometer a eficiência da mensagem a ser transmitida (MCCARTHY & MOTHERSBAUGH, 2002; FIGUEIREDO, 1996; PATERSON & TINKER, 1947).

Apesar dos leitores serem influenciados “inconscientemente pelos sentidos que a tipografia sugere à leitura dos textos veiculados na mídia, para a maioria das pessoas, a escolha consciente da fonte é quase um capricho” (MIGUEL, 2007, p8-9). McCarthy & Mothersbaugh (2002) também aponta que as características influenciam a percepção dos leitores, podendo ajudar a persuadi-los em campanhas publicitárias. Outro que defende o valor semântico da estética das fontes é Wendt (1968) e Zajonc (1968, p23 [nossa tradução]) que afirma que “o saldo dos resultados experimentais analisados [...] é a favor da hipótese de que a mera exposição repetida de um indivíduo a um objeto estímulo aumenta sua atitude [positiva] para com ele.”

Conforme a aparência dos grafemas, podem-se dividir os estilos tipográficos de escrita em duas classes: os para serem lidos (comuns) e os para serem vistos (excêntricos), as tipografias “excêntricas” são as que exageram na simplicidade ou complexidade da aparência dos grafemas ou as que se distanciam do esqueleto convencional das letras, comprometendo o processo de leitura (BEIER, 2009; MIGUEL, 2007; FARIAS, 1998). Miguel explica que as fontes excêntricas acabam por exigir dos leitores uma “re-alfabetização” e Beier explica que essa readaptação do leitor com a nova tipografia ocorre de maneira rápida normalizando o processo de leitura em pouco tempo. A figura 4 apresenta esquematização proposta Miguel (2007) relacionando os traços da escrita e os sons da fala.

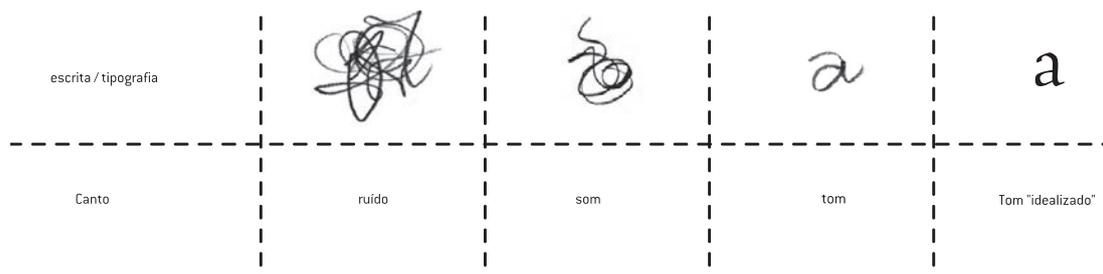


Figura 4 – Esquema relacionando os traços da escrita e os sons da fala. Fonte: recorte e montagem sobre MIGUEL, 2007, p246.

No contexto da legibilidade, alguns estudos apontam as serifas como uma espécie de ruído visual ou elementos de distração que interferem no processo de leitura (ROBINSON *et al.* 1971 apud Lund 1999; WILL-HARRIS, 1996 apud GESKE 1996, p6; WOODS *et al.*, 2005, p97; ARDITI, 2006, p1327). As “[...] serifas têm o potencial para atuar como ruído visual, comprometendo a percepção visual” (269 WOODS *et al.* 2005, p97 [nossa tradução]). Os “elementos estranhos que podem provocar falhas de detecção dos estímulo (letras) ou discriminação podem ocorrer mesmo quando um observador detecta, discrimina e identifica o estímulo perfeitamente” (ARDITI, 2006, p1327 [nossa tradução]). Esse “ruído visual” e podem ser considerados como um ruído visual que influência na percepção das letras.

A proposta de que a serifa seja um ruído visual e que ela influência positivamente e/ou negativamente a legibilidade das letras do tipo é defendida por alguns autores. Porém a serifa (figura 5) ou os tracinhos que finalizam os traços principais que desenham as letras são apenas uma das características de uma fonte serifada, tradicionalmente tais fontes também apresentam traços com algum tipo de modulação (linhas de espessuras diferentes) e **terminais** que podem ser: **abruptos** quando terminam de forma repentina; **lacrimais** quando descrevem uma curva alongada na forma de uma gota, como na letra “a” ou “f” (figura 5); ou **circulares** quando descrevem uma forma próxima à de um círculo.

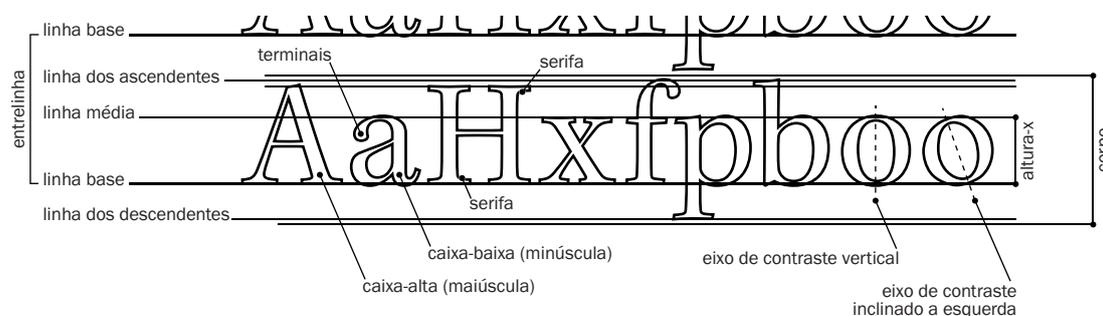


Figura 5 – “Malha” interna de uma fonte, outros termos utilizados na tipografia. Fonte: do autor com referência na figura e de FARIAS, 2004.

Assumindo a fonte **Arial**<sup>5</sup> (sem serifa) como um estilo de letra sem ruído, é possível sugerir que a fonte **Times Roman**<sup>6</sup> (com serifa) apresenta algum grau de ruído visual, uma vez que seu desenho adiciona mais informações necessárias do que os traços comuns necessário para construir a forma da letra (ex. as letras “i e í” das duas fontes citadas acima). A partir da proposta de Miguel (2007) relacionando os traços da escrita e os sons da fala (figura 4) e a visão de que as serifas possam ser uma espécie de ruído visual que influencia a percepção das letras e consequentemente a leitura.

Nessa questão, pode-se deduzir as fontes que apresentariam fatores gráficos além dos necessários à identificação da forma básica das letras apresentariam graus de ruídos diferentes e isso poderia influenciar no processo de leitura. Nesse contexto a figura 6 apresenta uma frase composta com a fonte Myriad que não apresentaria ruído tipográfico enquanto as fontes Times e Bodoni apresentariam algum nível de ruído. Este estudo concentra-se em fontes comuns (lado direito da figura abaixo) com diferentes níveis de ruído tipográfico (figura 6).

Se o destino te lança uma faca,  
há duas maneiras de apanhá-la:  
pela lâmina ou pelo cabo.

Fonte Myriad de Robert Slimbach  
e Carol Twombly (1991)

SE O DESTINO TE LANÇA UMA FACA,  
HÁ DUAS MANEIRAS DE APANHÁ-LA:  
PELA LÂMINA OU PELO CABO.

Fonte Brasileiro de Cristian Cruz (2001)

Se o destino te lança uma faca,  
há duas maneiras de apanhá-la:  
pela lâmina ou pelo cabo.

Fonte Times New Roman de Stanley Morison, Victor  
Lardent e equipe Monotype (1932)

SE O DESTINO TE LANÇA UMA FACA,  
HÁ DUAS MANEIRAS DE APANHÁ-LA:  
PELA LÂMINA OU PELO CABO.

Fonte Stealth de Malcolm Garrett (1991)

Se o destino te lança uma faca,  
há duas maneiras de apanhá-la:  
pela lâmina ou pelo cabo.

Fonte Bodoni de Giambattista Bodoni (1798)  
versão de Gert Wiescher (1994)

SE O DESTINO TE LANÇA UMA FACA,  
HÁ DUAS MANEIRAS DE APANHÁ-LA:  
PELA LÂMINA OU PELO CABO

Fonte Cubie de Raymond Mullin (2007)

Figura 6 – Exemplos de escritas com tipos de letras comuns (direita) e excêntricas. Fonte: autor com referência nas figuras 22 e 26 de MIGUEL, 2007 (texto provérbio chinês).

5 Design de Robin Nicholas & Patricia Saunders [1982].

6 Design de Stanley Morison, Victor Lardent & equipe de design da Monotype [1932].

### 2.1.8. ELEMENTOS TIPOGRÁFICOS

Com termos oriundos da caligrafia, impressão tipográfica e tipografia digital, “a nomenclatura é uma das áreas mais controversas do campo do design de tipos” (DIXON, 2002 *apud* FARIAS, 2004). Neste estudo, serão abordados apenas os termos da tipografia pertinentes ao trabalho em questão. Para aqueles que se interessarem em aprofundar-se na questão da nomenclatura tipográfica sugiro a leitura do artigo Notas para uma normatização da nomenclatura tipográfica, publicado em 2004<sup>7</sup>.

A palavra **tipografia** pode ser utilizada como sinônimo para os termos **tipo** (*type*), **fonte** (*font*) ou **face** (*typeface*) para designar o conjunto de **caracteres** ou **glifos** (letras, números, espaço...) com o mesmo estilo, mas quando utilizado neste sentido o termo fonte é o mais adequado, uma vez que seus sinônimos carregam outros significados (FARIAS, 2004). A autora complementa que, além de agregar o conjunto de caracteres com uma mesma estética, uma fonte também contém características métricas que definem a relação espacial entre seus caracteres.

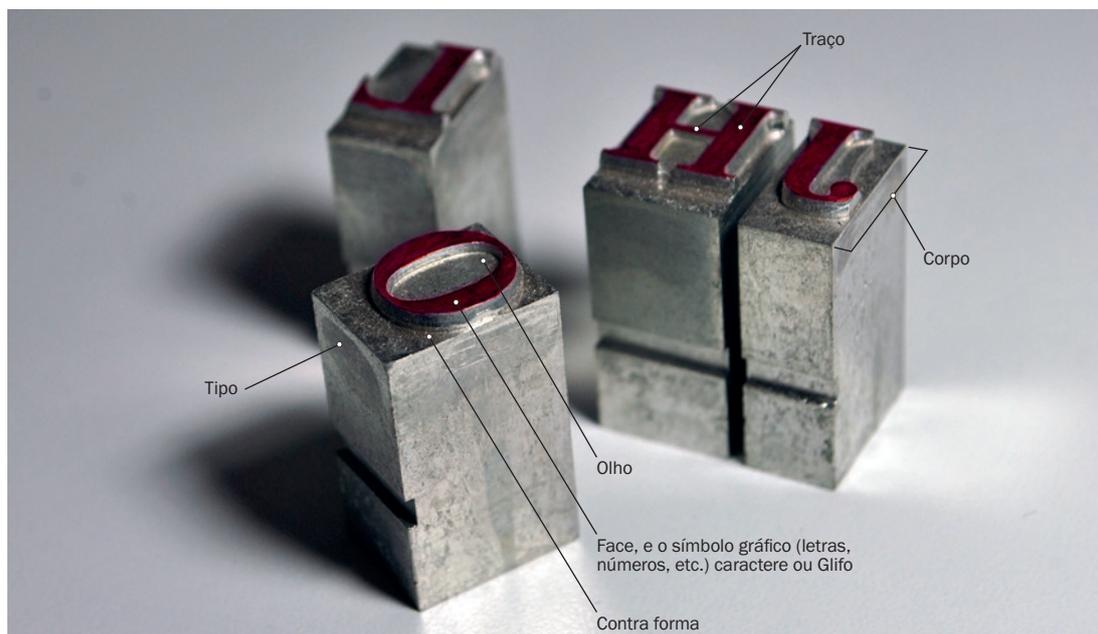


Figura 7 – Quatro tipos cada qual com um caractere, que neste caso são Letras. Fonte: autor.

A figura (figura 7) acima ilustra o termo **tipo** entre outros deste parágrafo, originalmente tipo foi adotado para designar o pequeno bloco, de madeira

<sup>7</sup> Artigo publicado no Anais do 6º Congresso Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento em Design (2004). Disponível em: <http://dolp.cc/H8Vj>

ou metal, que contém um caractere em relevo em um de seus lados, esse lado com o caractere é denominado face (FARIAS, 2004). A face delimita a relação entre figura e fundo, ou seja, o caractere e os espaços em branco garantem a sua percepção, estes espaços são internos e externos ao caractere e eles são tão importantes quanto o próprio caractere. O espaço branco interno de um caractere, como o da letra “O”, é denominado **olho** e as áreas brancas ao redor do caractere denominam-se **contra forma** (FARIAS, 2004).

A autora também explica que no sistema em que os caracteres eram confeccionados em pequenos blocos, cada variação no tamanho dos caracteres exigia uma nova fonte, o que não ocorre com as fontes digitais em que uma única fonte permite o escalonamento de seus caracteres para corpos diferentes. O **corpo** (figura 7) não é especificamente o tamanho dos caracteres, ele compreende a altura do quadrilátero em que o caractere está inserido, portanto, corpos iguais de fontes diferentes podem, e costumam, resultar em caracteres com tamanhos diferentes. O tamanho de um tipo é relativo ao corpo e uma medida absoluta.

A versão digital de uma fonte é um arquivo de computador que contém as instruções para que todos os seus caracteres sejam desenhados, juntamente com um conjunto de instruções métricas que define a relação espacial entre seus caracteres. Neste mesmo arquivo também pode conter informações sobre a aparência dos caracteres para a visualização em baixa resolução (telas de baixa qualidade gráfica), autoria, entre outras instruções e/ou informações (FARIAS, 2004). A autora complementa informando que, quando um conjunto de caracteres não foi implementado como fonte, ou seja, é apenas um conjunto de desenhos, o termo correto a ser utilizado é **alfabeto**.

**Família** é o conjunto de fontes elaboradas dentro do mesmo estilo de desenho, mas com algumas variações tonais do desenho como peso, largura, inclinação, etc.

Toda fonte é regida por uma “Malha” interna, são linhas que orientam o desenho dos traços das letras e em alguns casos as relações entre certas linhas recebem nomes específicos, como altura-x ou medida base da forma das letras em versão minúscula. (figura 5).

O contorno expressivo que desenha o caractere denomina-se **traço** (figura 6). Observa-se que o traço adota outros termos específicos conforme sua função no desenho dos caracteres, porém, neste estudo, tais informações não são úteis e não serão abordadas. Os traços de um caractere podem apresentar variação de espessura, os traços mais finos com os mais grossos que

desenham uma letra estabelecem contrastes<sup>8</sup>, estes pode ser classificado como: **não modulado, modulado e hipermodulado** (BRINGHURST, 2005). (figura 8)

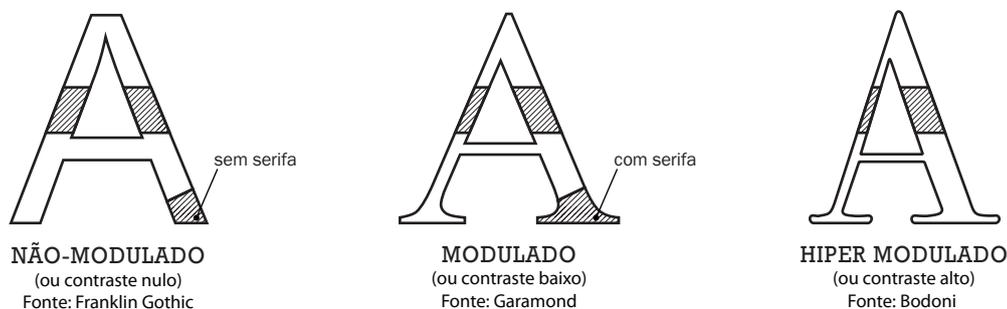


Figura 8 – Exemplos de tipos não modulado, modulado e hipermodulado. Fonte: do autor.

O traço principal (ou **haste**) de uma caractere pode ser finalizado com pequenas projeções para um ou ambos os lados de suas extremidades, tal recurso é chamado de **serifa**. Acredita-se que o termo serifa seja uma derivação da palavra holandesa *schreef* (“risco”), que expressa o movimento rápido da pena finalizando o caractere da escrita (ARAÚJO, 2008, p294).

Araujo (2008) complementa que, para os calígrafos, tal movimento era um recurso técnico utilizado para definir os limites do traço e alinhar corretamente os caracteres na linha de base, sendo um refinamento do acabamento que padronizava o alinhamento, um traço que arremata o caractere. Como sinônimos para tal termos podemos citar: *gracia*, *bigotillo* e *remate* na Espanha; *empattement* na França; *grazia*, *finezza* ou *fillete* na Itália e *querstrich* na Alemanha (ARAÚJO, 2008, p294-5).

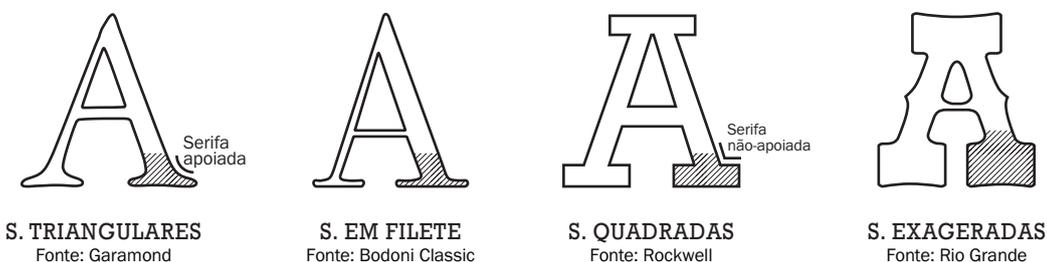


Figura 9 – Exemplo de serifas. Fonte: autor.

<sup>8</sup> Farias (2004) qualifica os contrastes entre as espessuras dos traços construtivos de um caractere como alto (hipermodulado), baixo (modulado) ou nulo (não modulado).

Os grupos de fontes com serifas podem ser subdividido em dois grupos: as **apoiadas**, quando o encontro da serifa encaixa na haste por meio de curvas e as **não apoiadas**, em que tal junção ocorre por meio de ângulo (figura 9). Com base na forma, peso, descrição e nomenclatura é possível estabelecer a seguinte tipologia de tipos: **Serifas triangulares**, quando são espessas na proximidade das hastes e se afinam ao se afastar; **Serifas em filete**, quando sua espessura é contínua e muito mais fina do que a das hastes; **Serifas quadradas**, quando sua espessura é igual à das hastes; **Serifas exageradas**, quando possuem formas extravagantes, ou sua espessura é bem maior do que a das hastes (FARIAS, 2004).

O espaço horizontal de um texto é composto pelo espaço entre letras e espaço entre palavras. O espaço entre letras é uma característica importante da composição tipográfica na tipografia com tipos de metal essa distância era determinada pelo corpo do tipo, sempre positivo, na tipografia digital é possível estabelecer espaçamentos negativos entre letras, por exemplo: a q u i o espaçamento é positivo e bem espaçado, enquanto aqui o espaçamento é negativo e bem apertado.

Nos dois exemplos ilustrados acima, foi feito a manipulação do **tracking** ou **espacejamento** entre um conjunto de letras da composição, no primeiro exemplo foi aplicado um tracking de 200 e no segundo um tracking de -75. O texto corrente desse estudo está com um tracking zero.

Nos três casos descritos foi aplicado o **kerning** automático óptico, no InDesign, o **kern** ou kerning é o ajuste feito entre as duplas de letras de uma composição, o termo tem origem na tipografia de metal, neste caso um bloco era produzido com o par de letras com os devidos ajustes ou um bloco era produzido com parte da letra externa ao bloco, conforme ilustra a figura 10. Fontes digitais mais atuais e com qualidade, se não todos, mas boa parte desta questão dos pares de letra são tratados pelo designer de tipos, mesmo assim, existem situações em que um ajuste específico seja necessário.

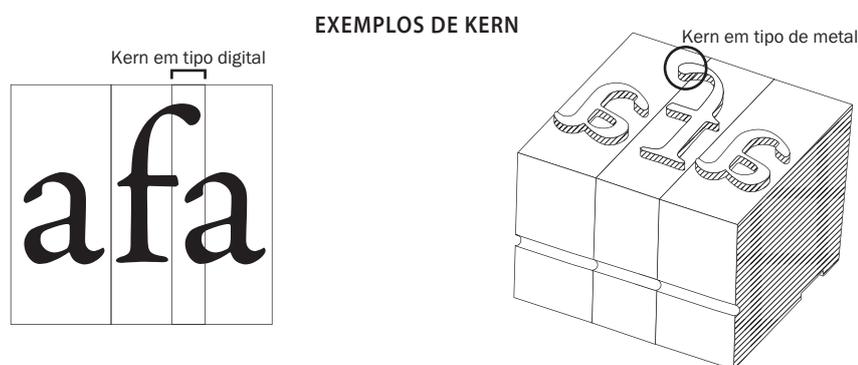


Figura 10 – Exemplo kern, face, olho e corpo. (Fonte: Farias, 2004, s/p).

A distância horizontal de centro a centro das letras de um texto pode ter **espaçamento proporcional**, quando a largura variável é proporcional a letra, como a fonte Times New Roman, ou **mono espaçada** quando a largura é fixa, como a fonte Courier<sup>9</sup>. Tal conceito é oriundo do final do século XIX, quando surgiu a máquina de escrever. Uma curiosidade é que para a indústria cinematográfica esse estilo de letra é bastante útil, uma vez que oferece uma métrica previsível para a página padrão do script. Cada página equivale a um minuto de filme, explica Charles Bigelow (1989, *apud* Legge, 2011, p5). Fontes com espaçamentos menores e proporcionais oferecem ao texto uma textura mais regular, conferindo ao texto uma estética mais agradável.

**Entrelinha** é a distância vertical entre duas linhas de base (figura 5), a distância padrão da entrelinha é determinada pelo corpo da fonte, mas tal medida pode ser alterada em softwares de editoração eletrônica.

O termo **corpo** refere-se a altura do quadrilátero em que a face do tipo esta inserida (figura 10). As medidas tipográficas são determinadas em **pontos** (pt), antigamente 12 pontos (aproximadamente 4,512mm) era nomeado de **Cícero**. Outros termos da métrica tipográfica é a **Paica**, que representa uma unidade tipográfica, correspondente a 12 pontos (aproximadamente 4,218mm). Na era da editoração eletrônica adotou-se o ponto *postscript*, cuja medida é igual a 1/72 polegadas americanas (aproximadamente 0,351 mm).

**PostScript** é uma das linguagens de programação destinada à visualização gráfica de algoritmos computacionais. Pode-se dizer que o modelo atual da produção gráfica só se concretizou por tal linguagem. O número de pontos define a dimensão de uma fonte, sendo este o elemento essencial no gerenciamento do espaço tipográfico, pois ele determina o número de caracteres possíveis em uma linha, coluna, página ou tela.

O **quadratim** ou quads também é uma medida tipográfica que corresponde a um quadrado com altura e largura iguais em pontos de uma fonte. O mais usual é estabelecer o quadratim como base para se determinarem outras medidas relativas como meio-quadratim, um terço-de-quadratim, etc.; tais medidas são aplicadas como base para definir a proporção dos demais caracteres, também é aplicado nos ajustes de espaços entre os caracteres de um texto. A letra M, em geral, é o maior caractere de uma fonte, sendo assim comumente adotada com a medida do quadratim, nomeado de espaço eme (m quads), espaço ene (n quads), espaço gordo (3m quads), etc.

Questões tecnológicas, culturais e mercadológicas, ao longo da história da tipografia, influenciaram o tamanho dos caracteres utilizados em textos. Entre

---

9 Design de Howard Kettler (1989), tendo como referência as letras das máquinas de escrever.

os fatores que podem ter motivado a redução no tamanho dos glifos, entre os séculos XV e XVI, Legge & Bigelow (2011, p19-20) relaciona: (1) Economia, tipo de tamanhos menores tornam o processo de impressão mais barato, pois exigem menos de papel; (2) Visão, o uso de lentes corretivas melhora a capacidade visual das pessoas; (3) Mudança social, livros que desafiam as ordens religiosas e políticas estabelecidas eram preferencialmente pequenos, exigindo tipos menores.

O autor também classifica a alteração de tamanho dos caracteres utilizados em texto como **fluyente** ou **subfluyente**. O primeiro respeita o limite do sistema visual humano para uma leitura eficiente e o segundo não. O limite crítico de tamanho para leitura pode ser expresso pela sigla CPS (**critical print size**), que em medidas oftalmológicas equivale a 0,2° ou em medida tipográfica equivale a 4pt (medida absoluta=1,4 mm) para a altura-x, sob condições de visão normal, relata Legge & Bigelow (2011, p7). Abaixo dessa medida, a leitura tem sua velocidade comprometida, demonstrou Tinker (1963), mas vale observar que o mesmo autor também verificou que tamanhos maiores também comprometem a eficiência da leitura, ou seja, existe um intervalo entre o tamanho grande e pequeno em que o processo de leitura flui melhor.

Na escolha de uma fonte para texto deve-se considerar sua personalidade tipográfica, expressa pela **denotação** (conjunto de características visuais constituintes da fonte e que lhe atribui uma conformação visual, um significado e determina suas aplicações possíveis), **conotação** (valor subjetivo pressuposto pela denotação) e **ressonância** (qualidade percebida pela estimulação conotativa) (CLAIR & BUSIC-SNYDER, 2009).

A denotação de uma fonte é expressa pelo seu estilo arquitetônico, composto pela presença ou não de serifa, estilo da serifa, eixo, dimensão do olho, extensão das hastes **descendentes** e **ascendentes** e peso dos traços. Tudo isso somado ao corpo e aos espaçamentos verticais e horizontais determinam o **tom** (ou cor) e a **textura** do texto, fatores que interferem diretamente no ritmo e na cadência da leitura, em especial em textos contínuos (ARAÚJO, 2008, p316; CLAIR & BUSIC-SNYDER, 2009, p226-237).

A tipografia ainda pode dividir-se em dois grupos: **macrotipografia** e **microtipografia**. O primeiro termo pode ser aplicado para designar a concepção tipográfica do layout, ocupando-se do formato do impresso, do tamanho e da posição da **mancha** (parte impressa de uma página) do texto, das imagens e também as regras hierárquicas da comunicação gráfica e textual da composição (relação texto-imagem, títulos, legendas, etc.). Já a microtipografia ocupa-se dos detalhes da unidade tipográfica: letra, espaçamento entre letras, palavras, espaçamentos entre palavras, linha, espaçamento entre linhas, cor e textura que determinam a mancha gráfica do texto (HOCHULI, 2013, p73).

## 2.1.9. ELEMENTOS DA MICROTIPOGRAFIA

### 2.1.9.1. CARACTERES ORTOGRÁFICOS

As letras representam a unidade mais elementar de uma narrativa verbo-visual. São sinais arbitrários, que podem se apresentar em formas diferentes (A, a, a...). Essencial é que cada signo gráfico dentro do conjunto de letras de um sistema de escrita tenha suas próprias características e que isto desfavoreça possíveis confusões. Em síntese, a forma gráfica e a sua maneira de produção pouco importa, um “A” ou um “a”, expresso em preto ou branco, bordado ou desenhado, tem o mesmo valor, e tais variações não alteram sua significação dentro do sistema da escrita (SAUSSURE, 1949, p165-6 *apud* MARTINS, 2001, p53).

Os elementos da narrativa textual podem ser decompostos em frases > palavras > letras, e estas “evocam ao espírito do leitor” a pronúncia das palavras, possibilitada pelo fonograma que pode expressar a unidade sonora da letra no alfabeto ou silábica, em que um conjunto de letras expressam as unidades sonoras que definem uma palavra (COHEN, 1961, p8;57).

A variação quanto à forma gráfica de uma letra ganha diferentes valores para categorizar palavras em frases, ou frases em textos, como evidenciar palavras em frases, caracterizar o início de um novo período no texto, agregam valor semântico e não semântico (COHEN, 1961, p116).

O desenho dos caracteres de um alfabeto carrega diversidades técnicas, mas também sentimentos estéticos. A exigência de velocidade e de facilidade no desenho gera o desgaste das formas e o vínculo significativo exige a conservação para a identificação da forma, um constante duelo entre a distorção e a reparação. A necessidade ornamental impõe simplificações e complicações, e tais transformações nos desenhos dos caracteres são respostas às necessidades sociais escolhidas ou impostas pelo contexto (COHEN, 1961, p107).

Os desenhos de algumas letras são mais favoráveis à identificação e apresentam mais personalidade nas formas. Letras em caixa alta como ‘A’ e ‘L’ são consideradas mais legíveis que letras ‘B’ ou ‘Q’, pois a primeira pode ser confundida com ‘R’ e a segunda com o ‘C’ ou o ‘O’. E isso também ocorre com as letras em caixa baixa, podendo estas serem classificadas em três grupos, exemplo: alto nível de identificação tem-se as letras ‘d’, ‘m’, ‘p’, ‘q’ e ‘w’; com médio nível de identificação ‘j’, ‘r’, ‘v’, ‘x’ e ‘y’; e com baixo nível de identificação ‘e’, ‘c’, ‘e’, ‘i’, ‘n’ e ‘l’, descreve Tinker (1963, p33-5). A figura 11 ilustra do alto para baixo o nível de identificação das letras.

kdqbpwmfhjyrtxvzcoaugeinsl  
WMLJIATCVQPDOYUFHXGNZKERBS

---

Figura 11 – Nível de identificação da forma das letras (das letras mais legíveis para as menos). Fonte: Tinker, 1963 (caixa baixa p35, caixa alta p33).

Nos estudos de velocidade de leitura de textos (em livros, jornais, etc.), que confrontaram as formas variantes das letras, as letras em caixa baixa demonstraram uma superioridade de 10% no desempenho em relação às formas em caixa alta. Na forma variante itálica também ocorre um declínio no ritmo de leitura, declara Tinker (1963, p57). No entanto, Legge & Bigelow (2011) esclarece que tal vantagem tem relação direta com o fato das pessoas executarem mais leituras em caixa baixa do que caixa alta. Pode-se deduzir assim que tal hábito é resultante de uma questão econômica: fazer caber mais informação em uma folha de papel.

Em distâncias maiores entre o texto e o observador (cartazes, placas de sinalização), as letras em caixa alta demonstraram melhores resultados que as letras em caixa baixa (TINKER, 1963, p59).

#### 2.1.9.2. CARACTERES PARAORTOGRÁFICOS

Como elementos paraortográficos existem os sinais de acentuação com função de modulação tonal das sílabas em palavras e também os sinais de pontuação, cuja a função é organizar visualmente o conjunto de caracteres de um texto.

Os textos gregos-alexandrinos já apresentavam acentos **agudos** como notação para elevação de voz e **graves** para as notações de descida, sendo utilizados em textos cantados (COHEN, 1961)

#### 2.1.9.3. PALAVRAS

Unidade acústica-visual de uma linguagem com valor semântico. Conjunto de letras sintaticamente dispostas com função representativa. Uma palavra não pode expressar tudo (MANDEL, 2011, p17). Uma palavra reflete uma interpretação específica do contexto que a cerca, — tem caráter meramente abstrato —, fato

que a impossibilita de uma perfeita sinonímia entre línguas diferentes, pois partem de bases nominativas distintas, complementa o autor (p19).

Palavras escritas com letras em caixa baixa são mais “legíveis” que a mesma variante em caixa alta (TINKER, 1963, p60-1), conforme ilustra a figura 12. O autor aponta que isso é decorrência do fato de letras em caixa baixa atribuírem um contorno às palavras, que lhes denotariam uma maior distinção, favorecendo, assim, a sua memorização visual e identificação. Textos em caixa baixa favorecem a leitura por unidade de palavras, enquanto aqueles em caixa alta favorecem a leitura por unidade de letras. Observa-se que Legge & Bigelow (2011) e Dehaene (2012) questionam tal fato.

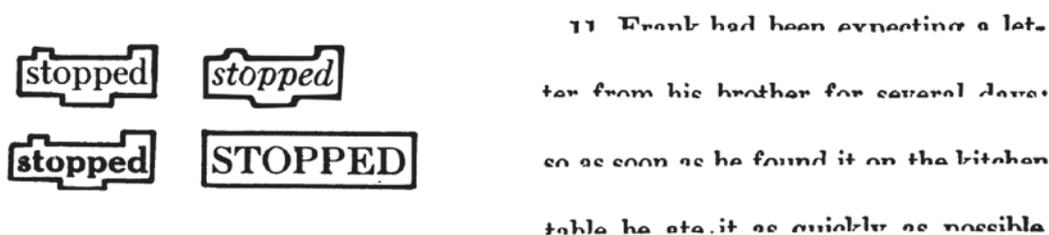


Figura 12 – As diferenças na forma das palavras que segundo cita Tinker (1963) favoreceriam a identificação delas. Fonte: TINKER (1963, p60-1, manipulado).

Dehaene (2012, p241) considera tal conceito improcedente, uma vez que a mecânica por trás do processo de leitura não se apoia na distinção das formas que uma letra ou palavra pode assumir. Acredita-se que a diferença no nível de legibilidade, expresso pela diferença na velocidade de leitura entre caixa baixa e alta tem relação com a familiaridade. É uma questão de hábito e não de expressão gráfica.

a composição de palavras em caixa alta e baixa as transformam em elementos de sinalização, delimitando os períodos de um texto, como em frases que se iniciam com as palavras com iniciais em caixa alta ou nomes de pessoas (HOCHULI, 2013, p8), observa-se que este parágrafo foi composto apenas em caixa baixa ilustrando o valor dos elementos sinalizadores no texto escrito.

Mesmos leitores experientes necessitam de múltiplas fixações para a identificação de palavras longas (HOCHULI, 2013, p9). Tal fato também é exposto por Dehaene (2012, p28 e 240) que explica que o tempo de resposta para se perceber (entender) uma palavra é igual e independe do seu tamanho, mas,

como existe uma restrição no sistema de visão quanto à área de foco da retina, palavras mais longas exigem mais movimentos sacádicos para sua captação.

Outra característica sobre a identificação das palavras é quanto ao fato de que estas são mais facilmente identificadas por sua parte superior em comparação com a parte inferior, fato que favoreceria o processo de leitura (TINKER, 1963, p60-1). Tal característica evidencia que, em geral, as representações gráficas das letras apresentam na parte superior mais elementos que favorecem sua identificação.

#### 2.1.9.4. ESPAÇOS HORIZONTAIS E VERTICAIS

O espaço entre palavras foi uma tecnologia implementada no século VIII, na época do monge inglês Beda (673-735), “o Venerável”, considerado o pai da história inglesa. Esse recurso favorecia a didática e a cópia silenciosa, uma vez que os copistas não mais precisavam escrever linhas ininterruptas e podiam transcrever palavra por palavra (DE VINNE, 1901, p201).

Uma composição tipográfica torna-se mais agradável quando os espaços entre as palavras de um texto parecem ser da mesma largura, efeito contrário ao aplicado neste bloco do texto. Páginas em que as linhas de um texto apresentam espaçamentos grandes e pequenos entre as palavras são esteticamente desagradáveis, podendo repelir o leitor, sem dizer o quanto é vergonhoso para o responsável pelo impresso (DE VINNE, 1901, p198). O descaso para com o espaço entre as palavras, que se evidencia em composições alinhadas à direita e à esquerda (como este texto), demonstra duas coisas: desleixo e incompetência; a primeira expressa a pouca importância atribuída ao texto, um desrespeito ao autor e com o leitor; a segunda caracteriza a pouca habilidade do “profissional” à gramática tipográfica, neste parágrafo por exemplo os espaços irregulares entre as palavras foi proposital.

O kern entre palavras visa corrigir irregularidades em decorrência da forma gráfica da última letra de uma palavra com a primeira letra da próxima palavra em uma linha. Algumas letras apresentam uma posição mais vertical, com a letra “H”, enquanto outras como “A”, “L” ou “W” estão em ângulo. Uma palavra terminada em “d” e precedida de outra que se inicia com “h” expressa sensação espacial diferente daquelas que terminam com “d” e precedidas de palavras iniciadas com “w” (DE VINNE, 1901, p200).

A alteração do espaço entre letras pode comprometer a velocidade de leitura. Em casos extremos, leitores experientes se transformam em leitores iniciantes à leitura, e isso ocorre porque palavras com muito espaço entre as

letras não apresentam bigramas (relação entre duplas de letras que favorecem a identificação da palavra). É por meio dos digramas que se torna possível identificar palavras, mesmo quando elas apresentam alterações na posição de suas letras ou até mesmo supressão de algumas delas, como a cadeia de letras “jrdm” que resgata a palavra “jardim” (DEHAENE, 2012, p176-7).

O espaço em branco deixado no início de um parágrafo é um sinalizador que rompe com a uniformidade das linhas alinhadas à esquerda e à direita. Tal recurso é essencial para um texto de leitura agradável (TSCHICOLD, 1992 *apud* HOCHULI, 2013, p51).

A entrelinha, o espaçamento vertical, também merece atenção, pois seu ajuste pode favorecer ou desfavorecer o ritmo de leitura, uma vez que determina a fluidez pelo texto, estabelecendo a continuidade entre o final de uma linha e o início da próxima (DE VINNE, 1901, p199). A entrelinha de uma composição é um importante recurso na definição da “cor” de uma composição. Neste bloco de texto dois tipos de entrelinhas foram utilizados, uma muita aberta e outra muito apertada, em geral, o equilíbrio entre todos os elementos tipográficos da composição é o mais adequado.

Forma e contra forma são unidades visíveis. Além da facilidade de identificar a letra, área impressa, seu entorno, área não impressa, se complementam, e daí a importância dos espaços verticais e horizontais. O tratamento inadequado dos espaços horizontais e verticais perturbam a legibilidade do texto, uma vez que tira a atenção do conteúdo para a forma gráfica como o texto está escrito (PELKA, 2012, p95).

As **margens**, espaços em branco verticais e horizontais que antecedem o bloco de texto, segundo Bringhurst (2005, p181) tem três funções:

1. Prender o bloco de texto à página ao lado, através da força das suas proporções;
2. Emoldurar o bloco de texto da maneira que sirva melhor ao design;
3. Proteger o bloco de texto de forma que o leitor possa pegar no papel sem ocultar o texto (válido para os documentos impressos).

#### 2.1.9.5. LINHAS

O comprimento horizontal que o olho percorre no bloco de texto são as linhas. Na prática é possível observar textos com diversas larguras de linha, isso vai

variar conforme o formato do suporte, a fonte utilizada e características de design do produto de leitura.

Uma linha com 76 mm de largura é tida como ideal (STARCH, 1923, p657-69, *apud* TINKER, 1963, p77). Para livros recomendam-se larguras de linhas entre 90-110mm, já para produtos gráficos que utilizam mais de uma coluna recomenda-se a medida de Starch, observa Tinker (1963, p85).

Quanto ao número de caracteres em uma linha, Hochuli (2013, p62) apresenta dados de Tschichold (1935), Kapr (1973) e Ruder (2001), que relatam entre 50-60 caracteres (entre 8-10 palavras). Já o trabalho de Willberg & Forsman (2005) recomenda entre 60-70 caracteres. Como ideal, Bringhurst (2005, p34) recomenda 66 caracteres e estabelece como crítica quantidade inferior a 40 caracteres ou superior a 75 caracteres. “A quantidade ideal de caracteres em uma linha varia de língua para língua. Quanto menor o comprimento médio das palavras, menor a medida da linha” (HOCHULI, 2013, p36).

O comprimento da linha pode comprometer a atividade de leitura, tornando-a mais cansativa. Apesar dos testes relatarem uma grande flexibilidade por parte dos leitores quanto à largura da linha, Tinker (1963, p86) relata que existe uma preferência por parte dos leitores por comprimentos moderados, sendo rejeitados os longos ou curtos, e isso tem relação com o movimento oculomotor da leitura. O autor complementa relatando que existe uma relação entre o comprimento da linha e a entrelinha, podendo esta favorecer ou desfavorecer a legibilidade da linha.

Estudos de movimento ocular em linhas muito curtas demonstram pausas de fixação de maior duração. Já linhas compridas apresentam menor eficiência, devido à dificuldade em relacionar a linha com a próxima, exigindo mais regressões para checagem.

A largura da linha define a quantidade de caracteres por linha (palavra) e o espaço entre tais elementos. “Vale a seguinte regra, aplicável de modo geral: tão grande quanto necessário, tão pequeno quanto possível” (HOCHULI, 2013, p36). Em geral um espaçamento claro tem cerca de um quarto de quadratim (corpo de letra em 10 pt apresentaria um espaçamento claro de 2,5 pt). O autor observa que em corpos menores o espaçamento deve ser proporcionalmente maior, regra que se inverte em corpos grandes.

Em textos blocados (ou justificados), as linhas têm a mesma medida, porém, não a mesma medida de espaço entre caracteres e palavras, exigindo ajustes particulares. Em linhas irregulares geralmente não ocorre alteração entre os caracteres e palavras. O mais importante em manchas gráficas blocadas ou irregulares é a busca do equilíbrio, evitando uma apresentação desarmônica.

Os espaçamentos entre as letras são importantes, pois quando são bem utilizados favorecem a identificação das letras. A estética é uma função secundária (HOCHULI, 2013, p38).

#### 2.1.9.6. A CULTURA POR TRÁS DAS LETRAS

A escrita europeia desenvolveu-se a passos lentos e se expressou de diferentes formas de letras: maiúsculas rústicas, unciais, quadradas, maiúsculas carolíngias, cursivas italianas do século XV (figura 13), e tais expressões gráficas permitem hoje o acesso à um grande acervo cultural , disponíveis em fontes digitais (BRINGHURST, 2004, p33).



Figura 13 – Exemplo de letras capitulares escritas, cursiva latina, uncial, semiuncial, anglo-saxônica, visigótica, lombarda, merovíngia, carolíngia. Fonte: Mandel, 2006, p77.

Mudanças estilísticas no tipo de escuro para claro, de quadrado para redondo, de hastes longas para curtas, com serifa e sem serifa, são parte da história da escrita, complementa o autor.

O tipo, a personalidade da fonte, independentemente de sua legibilidade óptica, “desencadeia nos leitores determinadas sensações através de sua linguagem formal e pode causar uma impressão positiva ou negativa. [...] uma prova pragmática do fato que as fontes [...] são capazes de transmitir efeitos” (HOCHULI, 2013, p56).

A busca do prazer estético, da satisfação, sempre esteve presente na história das civilizações humanas (BUSATO *et al.*, 2010, p24). O autor complementa dizendo que “a codificação estética é um elemento de valorização do contexto comunicativo”, uma forma de aproximar o usuário do objeto por meio de uma relação afetiva.

O estilo do tipo pode favorecer ou não a composição de palavras e conseqüentemente isso influirá no ritmo de leitura. O estilo do tipo determina um tom (cor), uma variação entre cinzas e preto, contribuindo – ou não – para a harmonia do texto, ajudando ou perturbando a leitura (WILLBERG & FORSSMAN, 2005, p8 *apud* HOCHULI, 2013, p60). Os autores, ainda, evidenciam a relação de interdependência entre os elementos tipográficos, observando que a sensação provocada por um tipo só pode ser comparada sob circunstâncias de igualdade de tamanho, largura de linha, entrelinha, tinta, suporte, etc. Alterando-se um elemento, altera-se o arranjo óptico e conseqüentemente a percepção.

Independente do estilo tipográfico, as formas dos glifos de um tipo estão sujeitas às *ilusões ópticas* ou, como bem retificado por Hochuli (2013, p18-9), são as “*realidades ópticas*”, que seguem:

- Vistas juntas, as formas circular e triangular com a mesma largura de um quadrado pareceram menores que este, sendo necessário que estas ultrapassassem as linhas de base e altura do tipo (figura 14 a);
- Divisão horizontal geometricamente precisa oferece formas iguais, mas percebidas diferentes, a superior é vista maior, necessitando que a divisão seja feita um pouco acima da linha média (figura 14 b);
- O encontro entre curvas e diagonais com as retas devem ser corrigidas visualmente, caso contrário tal deformidade na letra gerará um texto de aspecto borrado (figura 14 c);
- Em traços iguais, as linhas horizontais parecem mais largas que as verticais, e, para equilibrar isto, é necessário que as linhas horizontais sejam um pouco mais finas (figura 14 d). Em diagonais, a da direita deve ser um pouco mais larga e a da esquerda um pouco mais fina, o número de junções na horizontal também exige o afinamento da haste (figura 12, letras X e V);

- Corpos menores precisam ser proporcionalmente mais largos do que os corpos maiores, fato que contribui para uma boa legibilidade.



Figura 14 - “Realidades ópticas” de Hochuli (2013), ajustes finos necessários para corrigir as ilusões ópticas entre os elementos gráficos que formam os caracteres. Fonte: Hochuli (2013, p19).

#### 2.1.10. A TIPOGRAFIA E SEUS USOS

A escrita é uma forma de expressão social, exigindo dela efeitos estéticos diferentes para cada papel (figura 15), e estes, segundo Mandel (2006, p65), podem ser classificados conforme a função social:

1. Pública ou *monumental*, expressão do poder público;
2. Cultural ou *livresca*, expressão do poder intelectual;
3. Privada ou *usual*, expressão do poder individual;
4. [jornalística ou] *informativa*, expressão do poder democrático;
5. [gerencial ou] *informática*, expressão de poder tecnológico;
6. [A escrita *publicitária*, expressão do poder capitalista].



Figura 15 – Funções da escrita, exemplos da escrita pública ou monumental, escrita cultural ou literária (fonte: fotos do autor), [jornalística ou] informativa, [gerencial ou] informática (fonte montagem com imagem de um site de notícias e foto de tablet), privada ou usual (fonte: Mandel, 2006, p70) e a escrita publicitária: (fonte: <http://dolp.cc/U3Yu> (cartaz do filme brasileiro “Quando a Noite Acaba” de 1950) e foto do autor (mural Pepsi-Cola).Tarefa: a leitura.

## 2.2. A LEITURA

Nesta pesquisa a palavra **leitura** expressa o ato de percorrer com a vista e interpretar o que está escrito (CUNHA, 1924). No entanto, entende-se que o conceito do termo é muito mais amplo, o ato de ler acompanha o homem assim que este deixa o útero materno. Ler a escrita é apenas uma das forma de leitura.

Desde os nossos primeiros contatos com o mundo, percebemos o calor e o aconchego de um berço diferentemente das mesmas sensações provocadas pelos, braços carinhosos que nos enlaçam [...] A luz excessiva nos irrita, enquanto a penumbra tranquiliza [...] O som estridente ou um grito nos assustam, mas a canção de ninar embala nosso sono [...] Uma superfície áspera desagrada, no entanto, o toque macio de mãos ou de um pano como que-se integram a nossa pele [...] E o cheiro do peito e a pulsação de quem nos amamenta ou abraça podem ser convites a satisfação ou ao rechaço [...] Começamos assim a compreender, a dar sentido ao que e a quem nos cerca. Esses também são os primeiros passos para aprender a ler (MARTINS, 2003, p7-11).

Todos os sentidos humanos são capazes de ler ou transformar estímulos em informação útil ou ler o contexto. A leitura de rastros e sinais do tempo é uma ocupação fundamental dos mamíferos, praticada muito antes que os primatas começassem a andar com as duas pernas e usassem as mãos para escrever (BRINGHURST, 2006, p15-6). Posteriormente, quando o homem já caçava, este se utilizava da leitura para entender os sinais deixados no ambiente pela caça, para localizá-la.

Martins (2013) refere-se a estas leituras mais instintivas com objetivo de sobrevivência de “leituras sensoriais”. Segundo a autora a leitura da escrita é algo que não se aprende naturalmente. Aprender a ler a escrita é trilhar um solitário e paciente processo que vai moldar certas áreas do cérebro humano, para este estar apto para desempenhar tal função, é um processo de adaptação ao novo contexto ambiental (DEHAENE, 2012). Deste ponto do texto o termo leitura expressa leitura de textos escritos.

Segundo Dehaene (2012, p244) “saber ler é, acima de tudo, saber decodificar milhares de palavras novas que encontramos pela primeira vez num livro”, exige dedução. O processo de leitura reivindica a interação entre o leitor e o texto (PILETTI, 1991, p17), caso contrário a tarefa perde o sentido. O psicolinguista norte-americano Frank Smith (1999) reitera que o leitor não depende de sua capacidade de decifrar os sinais, mas em dar-lhes sentido. Nesse contexto, o

debate entre decodificar vs. compreensão parece vazio, pois ambas são indispensáveis ao processo de leitura, ou seja, a leitura só ocorre se houver legibilidade.

### Como lemos

O processo de leitura de textos transforma sinais visuais em informação, por um processo em que

Nosso sistema visual extrai progressivamente o conteúdo dos grafemas, sílabas, prefixos [...] Entram enfim em cena duas grandes vias paralelas de tratamento: a via fonológica e a via lexical. A primeira permite converter a cadeia de letras em sons da língua (os fonemas). A outra permite acessar um dicionário mental onde está armazenado o significado das palavras (DEHAENE, 2012, p25).

### O sistema da leitura

A leitura é um complexo e constante processo de adaptação entre o leitor, texto e a circunstância (HUNT & VIPOND 1985, p23-39).

A natureza transacional da linguagem e os conceitos de operação e atenção seletiva iluminam o que acontece na leitura. Todo ato de ler envolve uma imprevisibilidade decorrente da adaptação entre um leitor *sui generis*, uma determinada composição gráfica de texto e uma circunstância particular (ROSENBLATT, 1988, s/p [nossa tradução])

A leitura é uma atividade resultante da adaptação entre o leitor, o texto e a circunstância. E conforme o propósito do leitor pode ser classificada de leitura eferente (conhecer), estética (participar) e dialética (dialogar) (HUNT & VIPOND 1985, p24-5). O autor propõe que qualquer atividade de leitura seja uma “negociação” entre três componentes: o leitor, o texto e a situação (figura 16).

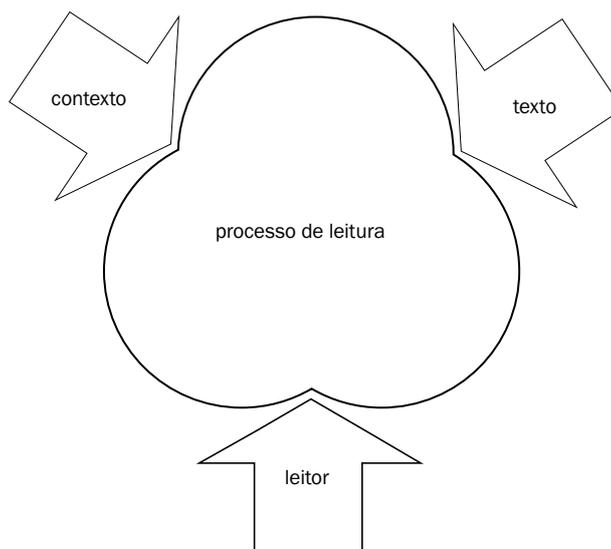


Figura 16 – Os três componentes do processo de leitura. Fonte: Hunt & Vipond (1985, P24).

1. **Leitor**, de certa forma, é pré-formado para o processo de leitura; ele tem expectativas; tem diferentes tipos e níveis de conhecimento; tem sua história com textos anteriores. Mas não é impermeável ao impacto do texto e do contexto;
2. **Texto**, considera-o pela ótica construtivista, em que ele não existe no sentido objetivo (exceto como tinta no papel), mas, em vez disso, é construído no processo de leitura no leitor;
3. **Contexto**, entende-se como a gama de forças externas ao texto e leitor, como: os espaços físicos e as configurações ambientais; as situações sociais; as circunstâncias intelectuais; as diferentes demandas de tarefa.

Este complexo acordo pode ser considerado *afordance*<sup>10</sup>, segundo a teoria do psicólogo James J. Gibson (1979, p127-43), uma vez que o contexto de leitura gera situações que **demandam** e **delineam** – mas não determinam – o processo de leitura (HUNT & VIPOND 1985, p25; LAURILLARD *et al.*, 2000).

<sup>10</sup> “Em suma, as características de um meio ambiente [...] que permitem a percepção [...] de possibilidades ou disponibilidade, vou chamá-las de *afordances* [...] As *afordances* do ambiente são o que ele oferece ao animal, o que ele disponibiliza ou possibilita, para o bem ou para o mal. No dicionário inglês é possível encontrar o verbo *aford*, mas não o substantivo *afordance*. Eu o criei, para explicar a complementaridade entre o animal e o meio ambiente.” (GIBSON, 1986, p17).

### 2.2.1. ELEMENTOS DO PROCESSO DE LEITURA

Entre os fatores que podem influenciar no processo de leitura ou a “leitabilidade” segundo Janan (2011, p53-74) têm-se os fatores relacionados ao texto como: dificuldades linguísticas, organização, estrutura semântica do conteúdo, **legibilidade**, ilustração e gênero (drama, poesia, etc) estilo/modalidade/categoria), aspecto do texto e estilo do autor. E os fatores relacionados ao leitor como: habilidade de leitura, conhecimento prévio, interesse, engajamento, motivação (estímulo), atitude (postura/posição/costume), objetivo da leitura, gênero (sexo) e idade. Também temos os fatores ambientais e sociais (LUCKIESH & EASTMANN, 1947, HUNT & VIPOND 1985).

### 2.2.2. SUPERFÍCIE DE LEITURA

A superfície de leitura é uma das variáveis que podem influenciar no desempenho de leitura. Weisenmiller (1999) comparou 4 fontes, duas que de acordo com seus criadores, otimizam a legibilidade na tela (Georgia e Verdana) e duas outras fontes reconhecidas como adequada para uso em impressos de papel (Times e Arial) afim de determinar se a serifa ou sua ausência em três condições diferentes (telas de 1-bit e 8-bits e impressão a 600dpis) influenciariam na taxa de leitura e na compreensão do texto. Participaram 264 universitários organizados em grupos para cada uma das três condições, o autor demonstrou a resolução da tela é muito baixa (1-bit) influenciou de forma negativa e significativa o processo de leitura.

Dundar & Akcayir (2012) não encontraram diferenças significativas para as variáveis velocidade de leitura e compreensão do texto entre 20 alunos de uma escola primária (5º ano) lendo em uma tela digital (tablet) e um livro comum, o grupo de leitores do livro comum formaram o grupo controle.

Connell, *et al.*, (2012) encontraram diferença para a variável velocidade de leitura entre os dispositivos de leitura (papel e digital (iPad (LCD retroiluminado) e Kindle 3 (e-ink))) e não encontraram diferença para a variável compreensão, o estudo foi realizado com 73 universitários com idade média de 20,14 anos, os autores defendem que pela aprovação da usabilidade do dispositivo digital entre os participantes o deficit na velocidade de leitura destes dispositivos quando comparado com o papel não seja um fato importante, concluindo que dispositivos digitais são adequados à alunos universitários.

A leitura em dispositivos digitais gera um deficit na velocidade de leitura em decorrente do aumento da taxa de piscadas ou de micro piscadas gerada pela tecnologia telas digitais (CHU *et al.*, 2014; MIYAKE-KASHIMA *et al.*, 2005; TSUBOTA & NAKAMORI, 1993).

A taxa de piscadas é sensível a vários fatores que comprometem a acuidade visual e/ou o processo cognitivo do leitor, conforme relataram (CHU *et al.*, 2014; LUCKIESH & EASTMANN, 1947. LUND, 1999) coloca essa questão da seguinte maneira:

Estudos reabilitam a possibilidade de haver relação entre o aumento no número de pestanejada à fadiga e tempo na tarefa. No entanto, os autores também mostram que a taxa de piscada é influenciada pelas exigências de uma tarefa: maior demanda na tarefa, menos piscadas, e vice-versa. Assim, o intervalo entre abrir e fechar durante uma piscada é significativamente menor ao ler do que quando não está lendo. A fim de unir tanto os fenômenos descritos aqui, os autores sugerem que o aumento no número de pestanejadas (bem como o aumento do tempo entre abrir e fechar os olhos durante uma piscada e a diminuição da amplitude da piscada), durante o desempenho da tarefa, é uma consequência da redução do controle inibitório (LUND, 1999, p28 [nossa tradução]).

Segundo Luckiesh & Moss (1942, p512) o sistema músculo ocular visual foi desenvolvido para as tarefas visuais rápidas, simples e distantes e não para complexas tarefas visuais longas como a “não natural da leitura”, que exige a percepção de detalhes de perto. Na época, o autor estimou para o homem o uso com cerca de 30% usando os olhos na condição crítica da visão de perto, certamente na atualidade esse número é muito maior.

### 2.2.3. LEITURA E ILUMINAÇÃO

Para tarefas com requisitos visuais normais (ler um jornal) ou trabalhos em escritório, a ABNT (2003) recomenda em torno de 500 lx (lux ou unidade de iluminamento) a 0,75 m do piso; para sala de leitura em bibliotecas, a partir de 300 lx e salas de aula, a partir de 200 lx. O número mínimo de lux para tarefas visuais que serão realizadas por períodos prolongados e exigem precisão é de no mínimo 2.000 lux. Observa-se que tais valores são orientativos. Grifing & Franz (1896) apontam que 100 cd<sup>2</sup> seja um limite de iluminação seguro para a tarefa de leitura. Entre 0,146 e 146 cd/m<sup>2</sup> (candelas) na tela de computador Yager, *et al.*, (1998) não encontrou influência significativa na velocidade de leitura.

A luminância é a intensidade de luz refletida pela superfície aparente dos objetos e por meio dela é que o ser humano enxerga. Por exemplo, a refletância de uma folha de papel branca é 85% e as letras pretas impressas expressam um refletância de 10%)<sup>11</sup>. A menor luminância das letras contrasta com a maior

luminância do fundo branco, tornando o texto escrito visível<sup>11</sup>. A intensidade de brilho máximo da tela branca do tablet é de 421 cd/m<sup>2</sup> (Modelo MD515BR; Apple), o qual foi utilizado neste estudo.<sup>12</sup>

A luminância influencia no desempenho da acuidade visual interferindo no desempenho da tarefa de leitura (LUCKIESH & EASTMANN, 1947; MOARES & MONT'ALVÃO, 1998).

#### 2.2.4. **USUÁRIO: O LEITOR CRÍTICO**

A leitura se faz pela adoção arbitrária de um sistema que deve ser aprendido, e o processo em si não é simples, uma vez que, para se tornar um leitor fluente ou crítico, leva-se em média entre 12 a 13 anos, considerando-se as fases anteriores à alfabetização, visto que elas participam e interfere em tal formação. (COHEN, 1961, p57; COELHO, 2000, p89).

O processo de formação dos leitores passa por cinco etapas, conforme descreve Coelho (2000, p33-40). Inicia no *pré-leitor* (a partir dos 15 meses), passa pelo leitor iniciante, leitor em processo, leitor fluente e concretiza-se em *leitor crítico* (a partir dos 12 anos). “Fase de total domínio da leitura, da linguagem escrita, capacidade de reflexão em maior profundidade [...] despertar da consciência crítica em relação às realidades consagradas [...]”

### 2.3. **O DESIGN ERGONÔMICO E A INTERFACE DA LEITURA DE TEXTOS CONTÍNUOS**

#### 2.3.1. **DESIGN ERGONÔMICO (ERGODESIGN)**

“Design refere-se à relação entre pessoas e produtos” (BERNSEN *apud* BON-SIEPE, 1997, p29). Segundo o autor (1992), é o termo que define a esfera na qual se arquiteta a interação entre pessoas e produtos, para facilitar ações efetivas (usar, persuadir, fabricar, etc.). **Ergonomia**, como ciência, busca desenvolver conhecimentos sobre as capacidades, limites e outras características do desempenho humano na interação com um produto (ou sistema) e, como prática, busca aplicar tais conhecimentos em projetos de configuração de produtos

---

11 LUZ, Jeanine Marchiori da. Curso de Luminotécnica (UNICAMP), em: <http://dolp.cc/nuLO>.

12 SONEIRA, Raymond M. Tablet Display Technology Shoot-Out, em [http://www.displaymate.com/SID\\_Tablet\\_Display\\_Technology\\_Shoot-Out\\_1.pdf](http://www.displaymate.com/SID_Tablet_Display_Technology_Shoot-Out_1.pdf)

com o objetivo de aumentar a segurança, a eficiência e qualidade de vida do ser humano (HENDRICK, 1993).

Um objeto [produto] configurado é uma unidade entre forma e conteúdo. O conteúdo é a essência do objeto, isto é, o conjunto de elementos que definem sua natureza e utilidade. A forma é a expressão da essência, constituída por fatores tais como material, forma geométrica, textura, cor, etc. Forma e conteúdo dependem de produção (custos, fabricação, tecnologia, legislação, etc.) e uso nos níveis objetivos, biofisiológicos, psicológicos, sociológico, etc. e de variáveis gerais, como por exemplo, a natureza cultural ou ecológica (BOMFIM, 1994, p19-20).

Para Moraes (1994, p31), “o produto é como um subsistema de um sistema homem-máquina que possui meta explícita, cuja consecução depende da implementação de determinados requisitos e do desempenho de funções prescritas”. Para a ABNT (2011), produto é a parte do utensílio para o qual a usabilidade é especificada ou avaliada, como, por exemplo, a pega da alça de uma cafeteira (figura 17). A figura apresenta uma cafeteira impossível de ser usada, um dos produtos do “catálogo de objetos inencontráveis” do artista francês Jacques Carelman (1929-2012), ilustrando de forma exagerada a questão da interação entre o ser humano e um objeto do cotidiano.



Figura 17 – Cafeteira para masoquistas do artista francês Jacques Carelman. Fonte: Norman (2006, p26, ilustração da esquerda) e <http://dolp.cc/N6mJ> (NOV/2015).

O **usuário** é o termo utilizado pela ergonomia para definir a “pessoa que interage com o produto” (ABNT NBR ISO 9241-11:2011, p3) em uma investigação ergonômica ou serve de referência para o projeto do produto. De fato, é um termo de sentido amplo, que tanto pode expressar o bebê que nina em um berço, quanto o piloto operando uma aeronave, ou mesmo o idoso no manuseio de uma garrafa PET, abrangendo um indivíduo em um contexto de trabalho, lazer ou ócio (MORAES & FRISONI, 2001).

A interação do usuário com os sistemas que o cercam é assunto de investigação da ergonomia, ela é construída por afordances ou conjunto de elementos que estimulam os sentidos humanos possibilitando ou inibindo a ação humana (RODRIGUES, 2014). Portanto, é possível deduzir que o **design ergonômico** é o planejamento de afordances que levam em conta os conhecimentos da ergonomia a respeito das capacidades e limitações do desempenho humano na interação com produtos táteis ou não.

“Um bom designer sempre assegura de que as ações apropriadas sejam perceptíveis e as inapropriadas invisíveis” (NORMAN, 2006, p13). Tais ações podem ser físicas e/ou cognitivas (ABNT NBR ISO 9241-11:2011) e serão resultados dos estímulos do contexto percebidos pelo usuário (OLIVEIRA & RODRIGUES, 2014). A qualidade dos estímulos certamente influenciará a qualidade interativa do produto com o usuário e, conseqüentemente, os resultados dele na realização de uma tarefa (CYBIS, 2003). Os “[...] efeitos de um ‘problema’ de usabilidade se fazem sentir diretamente sobre o usuário e indiretamente sobre a tarefa.” (LANUTTI, 2013, p36 [aspa simples da autora]).

### 2.3.2. **USABILIDADE**

A usabilidade é um conjunto de atributos que estabelece o esforço necessário para se utilizar algo e este uso depende da natureza do usuário em um contexto particular (ABNT NBR ISO 9241-11:2011). Informalmente, é possível defini-la como a “facilidade de uso” dos produtos (JORDAN, 1998).

A pioneira em criar parâmetros normalizados de usabilidade foi a International Organization for Standardization<sup>13</sup> (ISO), resultando na publicação da ISO 9241, em 1998 (DE LIMA, 2012). Em 2011, foi publicada pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) uma versão em português da parte da ISO 9241, referente aos requisitos ergonômicos para o trabalho com dispositivos de interação visual, ABNT NBR ISO 9241-11:2011.

---

<sup>13</sup> A ISO é uma organização não governamental estabelecida em Londres desde sua criação, em 1946. Sua missão é promover e facilitar a coordenação internacional e a unificação de padrões industriais.

A usabilidade de um produto é dependente do conhecimento do usuário, obtido por meio dos sentidos. Tal conhecimento pode ser abrangente, adquirido de maneira espontânea durante a vida ou especificamente adquirido por meio do aprendizado sistemático. Em ambos os casos eles são aprimorados pela prática do usuário. O conhecimento abrangente e específico do usuário pode ser categorizado em “experiências”, “domínios” e “costumes”, as quais são características essenciais para se projetar a relação<sup>14</sup> entre o usuário e o produto (JORDAN, 1998).

A partir de um contexto, entre usuário e objetivo específico, a usabilidade de um produto pode ser medida por meio da análise de suas características para atender à utilidade exigida; do processo de interação de seu uso, da eficácia e eficiência do usuário ao fim de seu uso e também da opinião do usuário durante ou após o seu uso (ABNT NBR ISO 9241-11:2011). (figura 18)

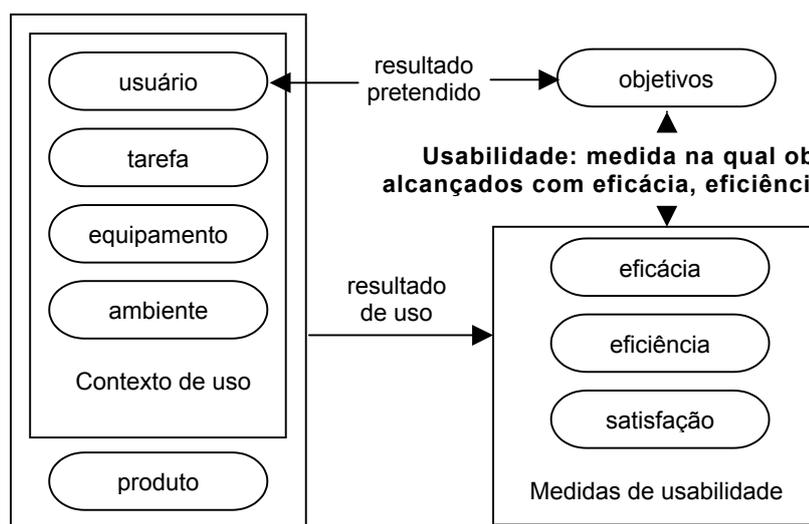


Figura 18 – Estrutura da usabilidade. Fonte: ABNT NBR ISO 9241-11:2011, p4.

Se um produto favorece o usuário a atingir seus objetivos (eficácia), exige dele menos esforço para isso (eficiência) e ainda o deixa com uma sensação positiva (satisfação). Portanto, as medidas de usabilidade desse produto serão melhores (ABNT NBR ISO 9241-11:2011). A baixa qualidade interativa de um produto pode

14 Em 1999 o autor cria uma metodologia relacionando uma classificação de prazeres humanos com o planejamento de design de produtos (JORDAN, P. W. (1999). “The four pleasures: Human Factor for body, mind and soul”. In W.S. Green and P.W. Jordan (eds) Human Factors in Product Design: Current Practice and Future Trends. London: Taylor & Francis. A metodologia criada por Jordan apoia-se na “hierarquia de necessidades” de Abraham Maslow (MASLOW, A. (1970). Motivation and Personality. New York: Harpe & Row) e os “quatro prazeres” de Lionel Tiger (TIGER, L. (1992). The Pursuit of Pleasure. Boston: Little, Brown & Company, 1992 pp52-60).

gerar aborrecimentos, frustrações, insegurança e prejuízos financeiros de ordem comercial e/ou produtiva (JORDAN, 1998; CYBIS, 2003).

### 2.3.3. AVALIAÇÃO DE USABILIDADE

Entende-se “avaliação” como um gênero de pesquisa que busca verificar tecnologias, metodologias e/ou produtos com o intuito de melhorá-lo. Tal pesquisa é fundamentalmente complexa devido à variabilidade das características e comportamentos humanos (MARCHIONINI *et al.*, 2003). “Para Dickstein e Mills (2000), avaliação de usabilidade é o mecanismo que oferece aos projetistas a informação crucial para o processo de design centrado no usuário” (DE LIMA, 2012, p51).

A produção e o uso das informações que serão percebidas e usadas pelos indivíduos dentro de um contexto determinado devem ser uma constante preocupação para os profissionais envolvidos na manufatura do produto *informação* (DE LIMA, 2012), como, por exemplo, um designer gráfico configurando um produto editorial (um livro). Na tabela 1 apresentam-se as questões relacionadas ao projeto de design centrado no usuário e de avaliação.

Designers	Avaliadores
Quem são os usuários?	Quem é afetado?
Quem são os potenciais usuários?	Quem e o que pode influenciar o impacto?
Quais são as necessidades comuns entre os usuários?	Quais são os indicadores de impacto?
Qual a forma de mapear essas necessidades?	Como os indicadores podem ser medidos?
Como o novo sistema modifica as necessidades (e tarefas)?	Quais as influências do impacto nas gerações futuras e sistemas?

Tabela 1 – Design centrado no usuário e questões de avaliação. Fonte: Marchionini *et al.*, 2003.

É conhecido que produtos devem ser adaptados às maiores faixas da população de usuários. No entanto, é preciso que se diga que em nenhum produto a usabilidade é definitiva, pois, além de ser dependente de quem, como e em que contexto acontece a interação do usuário com a tecnologia, é preciso que se assuma que a usabilidade de um produto pode sempre ser aperfeiçoada (LANUTTI, 2013, p37).

Daí a importância dos estudos científicos a respeito da usabilidade dos produtos.

A avaliação da usabilidade de um produto só é possível a partir de um “contexto de uso” (figura 16), que é composto pelos usuários, tarefas, utensílios (ou equipamento), ambiente físico e social no qual um produto é usado e de um “sistema de trabalho” que congrega o contexto de uso mais o(s) propósito(s) ou objetivo(s) específico(s) da atividade (ABNT NBR ISO 9241-11:2011).

Avaliar o nível de usabilidade dos produtos por meio de processos interativos entre os usuários e os produtos (computacionais ou não) tem sido um campo de investigação científica explorado pela ergonomia. A usabilidade de um produto pode ser verificada por meio de testes de usabilidade, técnicas empíricas que coletam dados durante ou após a interação de usuários realizando uma tarefa específica com o produto avaliado (SANTA ROSA & MORAES, 2012), estes testes podem gerar resultados para análises quantitativas e/ou qualitativas (ABNT NBR ISO 9241-11:2011).

Medidas confiáveis de usabilidade, no geral, só podem ser obtidos através da avaliação da eficácia, eficiência e satisfação com um sujeitos e condições de tarefa e ambiente que sejam representativos dos usuários e do contexto de uso (BEVAN & MACLEOD, 1994).

Uma análise quantitativa<sup>15</sup>, de natureza mais objetiva, classifica e contabiliza o tempo e a frequência de ocorrências relacionadas com a eficácia e eficiência dos usuários durante o teste. A análise qualitativa<sup>16</sup>, de natureza mais subjetiva, dispõe as atitudes relacionadas ao estado emocional dos usuários durante o teste. Ambos os tipos de resultados expõem problemas ergonômicos a respeito da condução às ações dos usuários na realização da tarefa pré-determinada (CYBIS *et al.*, 2010). Uma abordagem quantitativa é usada em análises em que os resultados podem ser contados, permitindo a avaliação de objetivos específicos e estabelecer relações significativas entre variáveis investigadas (MINAYO & SOUZA, 2005).

O nível de usabilidade de um produto pode ser verificado por meio do desempenho e/ou opinião do usuário durante ou após o uso, o desempenho pode ser medido a partir do tempo necessário à realização da tarefa, da quantidade e/ou da qualidade da tarefa realizada; e a atitude do indivíduo resultante da experiência interativa ao realizar a tarefa pode ser medida por meio de avaliações psicométricas (questionários, entrevistas, observação, etc) (ABNT NBR ISO 9241-11:2011; CYBIS *et al.*, 2010). Ainda segundo a ABNT, as medidas de

---

15 Busca demonstrar a influência dos estímulos interativos do produto nas ações humanas.

16 Busca demonstrar a influência dos estímulos interativos do produto nas emoções humanas.

usabilidade (ou valores resultante da medição) do processo de uso em geral são expressas em taxas de:

4. **eficácia:** acurácia e completude com as quais usuários alcançam objetivos específicos;
5. **eficiência:** recursos gastos em relação à acurácia e abrangência com as quais usuários atingem objetivos;
6. **satisfação:** ausência do desconforto e presença de atitudes positivas para com o uso de um produto.

Essas três medidas, dentro de um contexto de avaliação específica, a partir de estimativas mínimas e máximas de desempenho, estabelecem um intervalo que pode ser segmentado em quatro níveis: péssima, satisfatória, boa e ótima, sendo o nível determinado pelo escore estimado (LEVIN & FOX, 2004), estabelecendo assim, escala de usabilidade de quatro níveis (figura 19). A figura ilustra um intervalo de zero a cem por cento segmentado em quatro partes, estabelecendo uma escala de usabilidade para a medida satisfação.

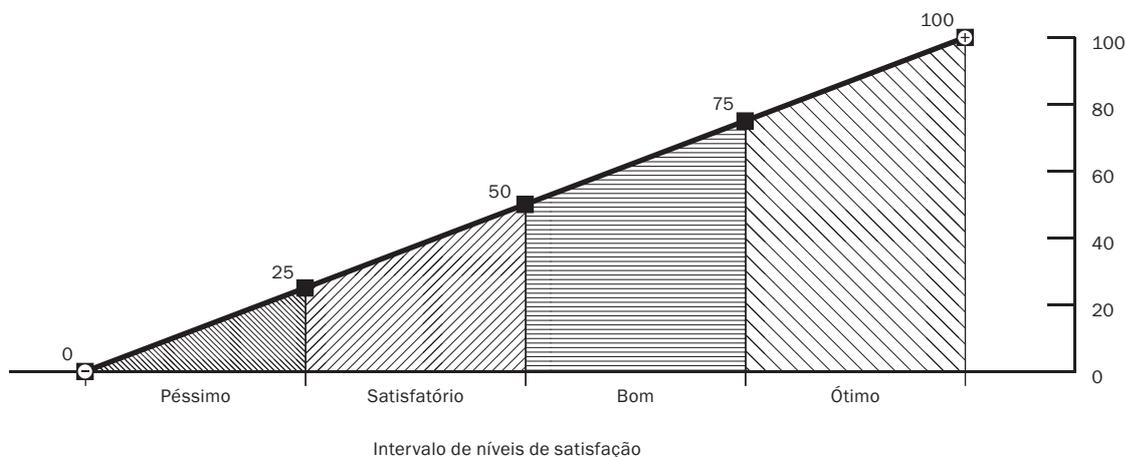


Figura 19 – Exemplo de uma escala de usabilidade de quatro para a medida satisfação. Fonte: autor com base em De Lima (2012).

Conforme o objetivo da avaliação da usabilidade, podem ser aplicados um ou mais métodos de avaliação. Entre esses, há os métodos de inspeção e os métodos com usuários, os primeiros empregam especialistas na tarefa com o objetivo de identificarem possíveis problemas interativos no produto, o segundo usa modelos do produto (ou o próprio produto) para verificar por meio da observação do uso o desempenho do usuário ou, ainda, por meio de questionários, para avaliar a opinião do usuário após a utilização do produto (DIAS, 2003).

O autor explica que na abordagem com usuários, que é a utilizada neste estudo, as informações podem ser coletadas por meio de: (a) entrevista com um grupo focal em que observa-se a reação dos usuários frente a ideias e assuntos discutidos sobre o produto avaliado; (b) entrevistas e questionários individuais após os usuários utilizarem o produto; e (c) testes empíricos, técnicas que buscam questões comportamentais do usuário em tarefa com condições controladas. Neste trabalho, serão utilizados um teste empírico com questionários para investigar um tipo de escrita a partir de uma tarefa de leitura.

#### 2.4. TESTES DE LEGIBILIDADE

Existem vários métodos (fisiológicos e comportamentais) para se verificar a legibilidade de um texto, porém, a legibilidade depende das características físicas do texto, das necessidades e interesses da tarefa de leitura e também da qualidade visual do leitor (LEGGE & BIGELOW, 2011).

No contexto da leitura, o aspecto gráfico dos textos é a interface que possibilita o usuário a interagir com o conteúdo de um texto, a verificação da facilidade interativa do texto é comumente verificada por testes de “legibilidade”. Entre as abordagens para os testes de legibilidade, Tinker (1963, p5-7) relata os seguintes métodos:

1. **Velocidade de percepção** técnica que permite verificar a rapidez e precisão com que letras, dígitos, palavras e frases podem ser percebidos. Esta técnica é útil para verificar a “reconhecibilidade” dos símbolos gráficos expostos, permitindo verificar a clareza com que estímulos visuais como as letras do alfabeto, os números, dos sinais matemáticos, as palavras são captados e sua influência na percepção.
2. **Perceptibilidade à distância**, técnica utilizada para verificar a distância adequada entre olhos e os símbolos gráficos. Pode-se utilizar um variador focal, dispositivo com conjunto de lentes que permite interferir na nitidez do estímulo visual em foco. Esta técnica é útil para verificar o limite com que os símbolos gráficos são percebidos sem demandar um esforço adicional do observado, como a distância de leitura confortável para um determinado estilo ou tamanho de letra.
3. **Perceptibilidade da visão periférica**, método que utiliza técnicas para verificar a identificação dos sinais gráficos em áreas do campo visual em que tais sinais não ficam nítidos. Esta técnica é útil para medir a precisão com que as letras do alfabeto são percebidas em regiões periféricas à fóvea. Segundo Dehaene (2012, p26), só a região central

do campo visual ou fóvea “capta as letras com os detalhes suficientes para reconhecê-las”, porém, este autor complementa que mesmo as áreas nebulosas na periferia do centro do campo visual colaboram com o processo de leitura, fornecendo pistas para que a informação seja percebida (“deduzida”).

Em certas espécies, a posição lateralizada dos olhos faculta que cada um esteja relacionado à percepção ambiental de cada lado do corpo. Com amplitude do campo visual de cerca de 180°, a extensão espacial acessível à discriminação binocular instantânea é, pois, completa (360°) em torno do animal. Isso se atribui à necessidade de detecção de predadores. Com a evolução filogenética, observa-se uma progressiva anteriorização dos eixos visuais, culminando, no homem, com uma situação tal que o campo visual de um olho quase se superpõe integralmente ao do outro. O resultado é o de uma redução do campo **visual binocular** (confinado a cerca de 180°). Mas com esse novo modelo, paradoxalmente regressivo (perda substancial de campo visual) e aparentemente inútil (ver, por um olho, o que já é visto pelo outro), cria-se a condição de uma triangulação do espaço, importante para o julgamento de distâncias egocêntricas (isto é, tomadas a partir da pessoa, como centro de referência). (BICAS, 1997, p27 [nosso grifo])

A visão binocular alterada pode manifestar sintomas de confusão visual durante a leitura de um texto, crianças com visão binocular alterada cometem mais erros de leitura e de ortografia do que crianças com visão binocular normal. Anomalias da visão binocular influenciam o desempenho da leitura na criança. (CORNELISSEN *et al.*, 1991; 1994 *apud* LANÇA, 2012).

O campo visual humano pode ser dividido em três áreas: central (fóvea), intermediária (parafóvea) e periférica. A região central da retina, fóvea, que corresponde a cerca de um ângulo de dois graus do campo visual (14mm) e é a única região que possui células fotorreceptoras capazes de captar com clareza detalhes como as letras, conforme se distancia da área central, menos nítida é a imagem até o ponto que esta se torna invisível (SERE & HERAULT, 2000; RAYNER & BERTERA, 1979).

Ao ler, o ser humano sem deficiência visual consegue visualizar apenas um pequeno campo visual, um ângulo com cerca 5 graus – um círculo visual de 35 mm com apenas 14 mm com 100% de nitidez –, o resto não existe para os olhos humanos. Isso explica a necessidade dos vários movimentos dos olhos para focar letras e/ou palavras para compreender uma informação (DEHAENE, 2012; SERE & HERAULT, 2000).

“A estreiteza da fóvea é a razão principal pela qual movemos incessantemente os olhos no curso da leitura. Ao orientar o olhar, nós “escaneamos” o texto a ser lido, com a ajuda da parte mais sensível de nosso captor visual, a única capaz de discriminar finamente as letras” (DEHAENE, 2012, p26 [aspas do autor]), o autor complementa que tal processo, em experimentos, demonstrou variações de 0,05 a 0,5 segundos para se compreender o que foi captado na fixação. Em seguida, os olhos fazem um nova sacada avançando em torno de sete a nove letras. A figura 20 simula a captação do campo visual humano e a crescente perda de nitidez conforme os sinais gráficos se distanciam do centro.

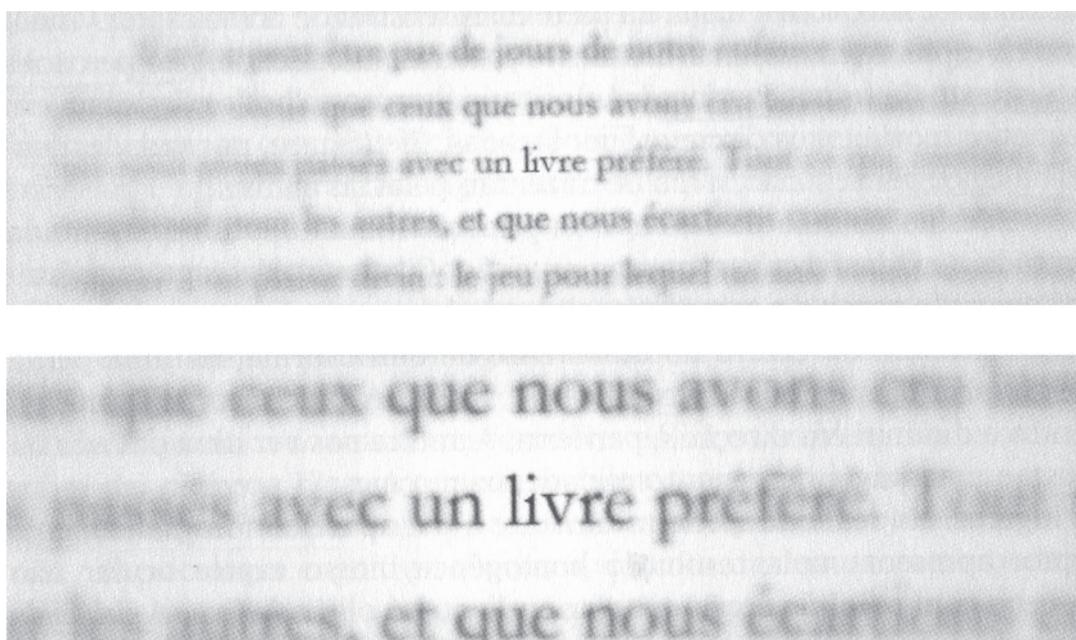


Figura 20 – Simulação da imprecisão crescente da captação visual à medida que os sinais gráficos se distanciam do centro da retina. Fonte: Dehaene (2012, p28) tendo como referência um algoritmo concebido por Sere, Marendaz e Heault (2000) em Nonhomogeneous resolution of images of natural scenes, em <<http://dolph.cc/os5M>>.

5. **Visibilidade**, técnica utilizada para determinar o limite de decomposição visual tolerado pelos símbolos gráficos sob determinadas condições do ambiente, como baixa luminosidade, brilho intenso, falta de qualidade na apresentação dos estímulos visuais. Esta técnica é útil para medir a constância de clareza das formas das letras do alfabeto, a complexidade de suas variantes estéticas, os vários níveis de contraste entre os símbolos gráficos e a tonalidade de cor do fundo em que eles são apresentados.
6. **Taxa de piscadas**, método exclusivamente laboratorial e exige controles de variáveis rigorosos e equipamentos especiais de medição, o

controle das variáveis são essenciais uma vez que vários fatores podem influenciar o aumento ou redução da taxa de piscadas, fatores como a qualidade dos sinais gráficos do texto, a iluminação e a demanda cognitiva são variáveis que influenciam na taxa de piscadas. O método baseia-se no pressuposto de que em condições inadequadas o contexto diminuirá ou aumentará a frequência padrão das piscadas do leitor, portanto, útil para verificar se as condições da composição do texto apresentada ao leitor estão adequadas.

7. **Taxa de esforço** é uma variante do método de velocidade de leitura associada a uma tarefa específica. Nessa técnica verifica-se o tempo para se concluir uma tarefa que envolva a leitura como base para a realização, o tempo necessário para encontrar uma determinada informação em um texto e a quantidade de informação produzida em um contexto que exige o discernimento visual. Esta técnica é útil para classificar as formas e os tamanhos das letras e/ou números por adequação à tarefa e contexto.
8. **Movimentos dos olhos**, a partir da técnica de registrar por meio de gravação o movimento ocular durante a atividade de leitura, podem-se observar alterações na velocidade de leitura em áreas específicas do arranjo tipográfico, em que é possível verificar fatos como: (a) número de fixações ao longo do texto, (b) permanência no local de fixação, (c) aumento de regressões aos locais de fixações e a (d) combinação dos fatores descritos. Este método também é exclusivamente laboratorial e exige controles de variáveis rigorosos e equipamentos especiais de medição.
9. **Fadiga em leitura**, o autor relata que muitas pesquisas já foram realizadas para encontrar ou desenvolver uma técnica satisfatória para verificar a fadiga visual, mas para o contexto da qualidade gráfica do texto nada significativo foi observado. Neste contexto um aspecto gráfico de texto pode ser considerado mais bonito, mais legível, mais confortável que outro que compromete a velocidade de leitura, outro por produzir uma redução na velocidade de leitura. Mas não é possível dizer que ele provoca mais fadiga visual. “[...] o ‘ cansaço ’ de um leitor frente a um texto pode ser motivado por muitos outros fatores que não o desenho da fonte” (FARIAS, 1998, p73).

No contexto da legibilidade da estética das letras de um texto, um dos primeiros testes realizados ocorreu em 1790, na França (GESKE 1996) por Jean Anisson<sup>17</sup>, então chefe da Imprimerie Nationale (FARIAS, 1998; TANSELLE, 2009). Segundo Bigmore & Wyman (2014), o chefe da instituição no período era Etienne Alexandre Jacques Anisson-Duperron, neto de Jean Anisson, o teste descrito, foi um comparativo entre dois estilos de letras ( exemplo: antigo × **moderno**) e a resistência deles à variação da distância de leitura, o estilo antigo obteve melhor desempenho (FARIAS, 1998). Lund, 1999 aponta para 1896 o primeiro estudo experimental que trata da legibilidade entre tipos com e sem serifa (exemplo: **Garamond** × Franklin Gothic), com o objetivo de minimizar a fadiga visual decorrente do aumento na sociedade da tarefa de leitura.

Em todas as discussões anteriores sobre fatores que afetam a facilidade e a velocidade de leitura, o termo “legibilidade” [legibility] foi empregado. Mas desde 1940, alguns autores passaram a utilizar a palavra “leiturabilidade” [readability] para este propósito. Durante algum tempo, ele pareceu um termo mais amplo e talvez mais significativo. No entanto, com o advento das “fórmulas de leiturabilidade”, concebidas para medir o nível de complexidade mental do material de leitura, tivemos a mesma terminologia empregada com significados completamente diferentes. Obviamente, isso levou a confusão (TINKER, 1963, p4 [nossa tradução]).

Segundo Tracy (1986, p31 *apud* FARIAS, 1998, p73) o termo **legibilidade** é mais recomendado quando pretende-se fazer referência ao reconhecimento de letras isoladas, e o termo **leiturabilidade** é mais recomendado para descrever uma qualidade de conforto visual e cognitivo que favorece a compreensão, podendo ser medido pelo tempo que o leitor pode dedicar-se a um texto. As definições apresentadas neste parágrafo assemelham-se com as descritas por Geske 1996. “Se os livros são impressos para serem lidos, precisamos diferenciar legibilidade [readability] do que o oftalmologista chamaria de visibilidade [legibility]” (WARDE, 1932, p59). A autora complementa explicando que uma palavra escrita com uma letra “**enorme**” é mais visível que a mesma palavra escrita em uma letra “pequena”, enquanto uma grita a outra fala. Pode-se deduzir que um diálogo realizado em tom de gritos será menos confortável que o mesmo diálogo em tom de fala. Ambas são igualmente legíveis para pessoas com a acuidade visual normal.

---

17 Anisson era o nome foi uma família de ilustres impressores de Lyon, entre XVII e XVIII (BIGMORE & WYMAN, 2014).

“Leiturabilidade é o que faz com que alguns textos sejam mais fáceis de ler do que outros. Muitas vezes, é confundida com legibilidade, que diz respeito a tipos e leiautes” (DUBAY, 2004, p3 [nossa tradução])

Segundo Tinker (1963, p7) a ótima legibilidade depende da distinção entre as letras, clareza na forma das palavras, características que tornariam a leitura contínua precisa, rápida e de fácil compreensão. Em suma, se os conhecimentos tipográficos foram aplicados adequadamente na composição do texto.

A ideia de otimizar o processo de leitura existe há mais de 100 anos, e várias pesquisas demonstraram que as variáveis tipográficas influenciam no processo de leitura (WEISENMILLER, 1999, p18). As justificativas apoiam-se em reduzir a fadiga visual, combater a proliferação da miopia, aumentar a velocidade de captação de informação escrita, facilitar a compreensão, tornar o processo de leitura mais confortável, etc. (LUND, 1999).

No contexto das pesquisas de usabilidade, tendo o aspecto das letras de um texto como objeto de investigação, Silver, Kline & Braun (1994) publicaram o estudo *Type form variables: differences in perceived readability and perceived hazardousness* (LUND, 1999).

“É bem aceito que o estilo da letra afeta a legibilidade do texto” (ARDITI & CHO, 2005, p2926 [nossa tradução]). “Esta questão tem particular importância, não só para a melhor concepção de material de leitura cotidiana (por exemplo, sinalização de trânsito, rótulos de medicamento, jornais, revistas e livros), mas também para o projeto acuidade de leitura dos testes clínicos” (MANSFIELD *et al.*, 1996, p1492 [nossa tradução]), a importância das características visuais das letras também é apontada por YAGER, *et al.*, 1998.

Arditi & Cho (2005) argumentam que poucos experimentos têm abordado essa questão com os cuidados e controles necessários para garantir a confiabilidade dos resultados, fato que também já foi observado por Lund (1999). Segundo os autores, entre as principais dificuldades de controle desse tipo de pesquisa está o conjunto de características que configuram o aspecto das fontes tipográficas, que mesmo quando estas pertencem a uma mesma classe tipográfica apresentam diferenças no aspecto gráfico.

#### 2.4.1. ESTUDOS DE LEGIBILIDADE

“Porque nenhuma mancha pode se interpor entre os olhos e a alma faiscante do líquido [conteúdo do texto]” (WARDE, 1932, p58). A tipografia “transparente” ou “invisível” para texto, conforme sugere Warde nesta frase, está longe de ser silenciosa, ela diz o que tem que dizer no tom que precisa ser dito, no entanto,

para alguns toda forma de emoção é uma forma de ruído à razão. Assim como qualquer som é um ruído no silêncio, qualquer incremento além do necessário na estrutura básica de uma letra é visto por alguns como um ruído para a leitura.

Entre os estudos de legibilidade das faces tipográficas entre leitores adultos com acuidade visual normal (com ou sem auxílio de lentes corretivas) pode-se afirmar que existe pouco ou nenhum consenso para se ratificar ou retificar as vantagens ou não do uso de serifas para a composição de textos para a leitura contínua (TARASOV *et al.*, 2015; SOLEIMANI & MOHAMMADI, 2012; LUND, 1999). Neste estudo, não se adota-se o comparativo entre tipos com ou sem serifa mas a influência dos *níveis de ruídos tipográficos*, pré-determinados pelo grau de incrementos gráficos aplicados ao esqueleto básico convencionado das letras do alfabeto latino.

Que tipo é mais adequado para compor texto de leitura contínua, os com serifa ou sem serifa. Há tempos estudos buscam resolver esta questão, o primeiro estudo buscando relacionar o desempenho do processo de leitura com a face das letras é de 1896, realizado por Harold Grifing e Shepherd Ivory Franz, intitulado *On the conditions of fatigue in reading* (LUND, 1999, p92). Grifing & Franz (1896, p522-3) supõem que a legibilidade da letra diminui quando se aumenta a complexidade visual de suas formas. Nesse contexto, eles afirmam que o tipo **germano**<sup>18</sup> apresente sérios problemas de legibilidade, e mesmo o tipo romano como o deste texto poderiam melhorar muito se seus grafismos “desnecessários” se fossem suprimidos.

É possível deduzir que, quando o autor sugere que a face das fontes romanas pudesse ser simplificada, refere-se a fontes sem serifa como Akzidenz Grotesk<sup>19</sup> do período citado de sua pesquisa. Surgem a partir destes estudos outras pesquisas sobre a legibilidade e a visibilidade de faces tipográficas, buscando estabelecer regras à padronização tipográfica de textos. Dentro do contexto das pesquisas que confrontaram a legibilidade de fontes sem serifa × fontes serifadas no processo de leitura, pode-se sintetizar em três hipóteses básicas:

1. a presença das serifas dá mais personalidade ao texto, aumentando a precisão e agilidade da captação, decodificação dos estímulos visuais e memorização das informações;
2. a ausência das serifas torna o texto mais simples, agilizando a captação e decodificação dos estímulos visuais;
3. a presença ou ausência das serifas não influi na velocidade de captação, decodificação dos estímulos visuais e memorização das informações.

---

18 Fonte Breilkopf Fraktur de Johann G. I. Breilkopf (1719-1794), versão de Ralph M. Unger (2003).

19 Fonte Akzidenz Grotesk de H. Berthold (1896), versão de Günter G. Lange (2003).

## Fontes sem serifa

Entre os estudos de legibilidade em que os resultados apontaram uma certa vantagem para o uso de fontes **sem** serifa tem-se Banerjee *et al.* (2011) recomendando tal estilo pelo fato de ele exigir menor demanda cognitiva, quanto menor os tempos de fixações melhor o desempenho, mensurado por meio de um rastreador de olhos (Tobii 1750 eye tracker). A fonte “**Verdana**<sup>20</sup> é recomendada com base na sua pontuação da carga mental de trabalho dos sujeitos” (BANERJEE *et al.*, 2011 p131, [nossa tradução e interferência]), as outras fontes do estudo foram Georgia e **Helvetica**<sup>21</sup>, o experimento foi realizado com corpos em três tamanhos (10 pt; 12 pt e 14 pt). Observando o exemplo das fontes apresentado neste parágrafo é possível concluir que as fontes, apesar de terem o mesmo corpo (12 pt), nitidamente apresentam tamanhos diferentes e isso com certeza influenciou nos resultados.

Moret-Tatay & Perea (2011) descreve que seus “resultados mostraram uma pequena, mas significativa vantagem em tempos de resposta para palavras escritas em um tipo de letra sem serifa (**Lucida Sans**<sup>22</sup> × **Lucida Bright**<sup>23</sup>). Assim, fontes sem serifa deve ser a escolha preferida para o texto em telas de computador” (MORET-TATAY & PEREA, 2011, p619, [[nossa tradução e interferência]).

No estudo de Woods *et al.* (2005, p86) com crianças em fase de alfabetização os tipos sem serifa (**Arial** × **Times New Roman**) tiveram um melhor desempenho, porém, essa vantagem não se mantém entre as crianças finalizando o ciclo de alfabetização. Nos estudos realizados por Santa Maria, (1998, p617) para orientá-lo no desenvolvimento de uma nova fonte para tela de computador (CRT), o melhor desempenho foi de uma fonte sem serifa (**Univers 55**<sup>24</sup>) com uma vantagem de 8,6 pontos sobre o melhor desempenho do exemplar com serifa (**Baskerville**<sup>25</sup>).

No experimento de Yager, *et al.* (1998 p2527) comparando duas fontes, uma com serifa (“holandesa”) e outra sem serifa (“suíça”) em condições de baixa luminância, a fonte sem serifa apresentou uma vantagem significativa sobre a com serifa, porém, os autores justificam que essa vantagem possa ser pelo fato de a fonte sem serifa ter a altura-x maior. O experimento utilizou um método RSVP (Rapid Serial Visual Presentation) em dispositivo digital em condição de fundo preto e letras brancas.

---

20 Fonte Verdana de Matthew Carter (1996).

21 Fonte Helvética de Max Miedinger & Edouard Hofman (1957).

22 Fonte Lucida Sans de Charles Bigelow & Chris Holmes (1985).

23 Fonte Lucida Bright de Charles Bigelow & Kris Holmes (1993).

24 Fonte Univers 55 de Adrian Frutiger (1957/2000).

25 Fonte Baskerville de John Baskerville (1757).

Silver & Braun, (1993, p615) compararam as fontes sem serifa (**Helvetica condensada**) e com serifa (**Goudy**<sup>26</sup>), com o objetivo de estabelecer a melhor para uso em rótulos de advertência de embalagens, e a fonte sem serifa teve a melhor “leitabilidade”. Lund (1999) aponta que o estudo dos autores não foi um teste de legibilidade e sim de visibilidade. Confusão comum entre os teste de “legibilidade”.

Com base na tabela 13 de Roethlein, (1912, p23) é possível afirmar que a fonte sem serifa (**News Gothic**<sup>27</sup>) teve o melhor resultado, ou foi a fonte em que as letras em caixa-alta e caixa-baixa obtiveram a maior média de legibilidade quando submetidas à variação da distância de visualização. Em relação à fonte com serifa (**Bulfinch**) que teve o segundo melhor desempenho, a diferença entre elas foi de apenas 2 pontos. A autora conclui afirmando que a forma das letras é o elemento que menos influi na legibilidade, ficando atrás de fatores como tamanho do caractere, espessura do traço, espaçamento entre os caractere, posição na formação da palavra e a forma e tamanho das letras adjacentes. Lund (1999) aponta o estudo de Roethlein como completo e bem fundamentado. Observa-se que a autora utilizou apenas uma fonte sem serifa no estudo.

### Fontes com serifa

Entre os estudos que os resultados apontaram uma certa vantagem para o uso de fontes **com** serifa tem-se Tarita-Nistor *et al.* (2013, p56), que investigou o desempenho de leitura da sujeitos com degeneração macular<sup>28</sup> com fontes mono e proporcionalmente espaçadas com e sem serifa. A partir dos dados (figura 4) do artigo citado é possível concluir que os melhores desempenhos, entre as quatro fontes testadas, quando em condições equivalentes de espaçamento entre as letra foram das fontes com serifa. A fonte “**Courier** foi a melhor e a **Arial** foi a pior fonte na leitura com letras menores. Isto contraria a recomendação das instituições para cegos” (TARITA-NISTOR *et al.*, 2013, p56 [nossa tradução e interferência]). As fontes monoespaçadas obtiveram os melhores resultados entre sujeitos com redução da acuidade visual (AMD).

Os resultados de Boyarski *et al.* (1998, p89) apontaram no teste de velocidade de leitura um desempenho levemente superior da fonte serifada sobre a sem serifa. Entre outras fontes do estudo destaca-se o comparativo da fonte

---

26 Fonte Goudy de Frederic W. Goudy (1915).

27 Fonte News Gothic de Morris Fuller Benton (1908) e posteriormente Frank Bartuska (1958).

28 Degeneração macular (AMD) é uma doença que acomete a mácula, uma pequena área no fundo do olho, que permite enxergar claramente pequenos detalhes.

com serifa (Georgia<sup>29</sup>) com a outra sem serifa (Verdana). Porém, o aspecto da fonte sem serifa foi “percebida” pelos sujeitos da pesquisa como mais fácil para leitura.

No contexto da economia de espaço na página, Van Rossum (1997, p146) apresentou um resultado com vantagem expressiva para um novo tipo com serifa (Gulliver<sup>30</sup>) sobre a fonte sem serifa (Helvetica), pontuado a partir da área ocupada pelo texto composto com a fonte e a resistência dela ao desfocamento do texto. O autor usa como parâmetro os resultados demonstrados pela fonte Times New Roman que também apresentou um desempenho melhor que a fonte sem serifa, “No mesmo nível de legibilidade o texto composto com a fonte Gulliver pode economizar até 5,7% de espaço na página” (VAN ROSSUM, 1997, p146 [nossa tradução]).

No estudo sobre investigações científicas da legibilidade de faces tipográficas, Lund (1999, p223 [aspas do autor e nossa tradução]) faz a seguinte observação a respeito do trabalho de Van Rossum: “[...] baseado em suposições infundadas, [...], embora publicado em um periódico acadêmico altamente respeitado: é “sinceramente” uma obra suspeita entre as pesquisas de legibilidade”, o autor também sugere que tal trabalho seja uma jogada publicitária para divulgar a nova fonte. A “venda” da nova fonte é evidente, assim como a falta de clareza em alguns pontos para se obter o resultados apresentados.

“Os resultados apontaram que a fonte Century Schoolbook<sup>31</sup> foi percebido como mais legível do que a fonte Bookman<sup>32</sup> ou Helvetica” (SILVER *et al.*, 1994, p821[nossa tradução]). O estudo de Silver e outros investigou a “perigosidade percebida” entre as três fontes citadas. Compreende-se este um estudo como uma investigação sobre a visibilidade das fontes ou impacto visual do texto de alerta em placas de sinalização, uma vez que os autores apontam que o BLOCO DE TEXTO tem melhor “leitabilidade” quando o tamanho das letras do texto não variam, neste caso o mais adequado seria dizer que o texto tem mais visibilidade e não necessariamente legibilidade.

No contexto da compreensão de texto, Wheildon (1986, p4 [nossa tradução]) defende o uso de serifa da seguinte forma “vamos supor que usássemos uma fonte sem serifa como a Helvetica, supostamente uma das fontes sem serifa mais legível, [...] As chances são de que a mensagem será compreendida completamente por apenas 120 mil nossos leitores [de um milhão de leitores]”.

---

29 Fonte Georgia de Matthew Carter & Tom Rickner (1996).

30 Fonte Gulliver de Gerard Unger (1995).

31 Fonte Century Schoolbook de Morris Fuller Benton (1924).

32 Fonte Bookman de Alexander Phemister & Chauncey H. Griffith (1936).

É curioso e questionável uma afirmação tão dogmática a favor da eficácia das fontes com serifa. Na publicação ele cita vários exemplos relacionados com a eficácia da audiência tipográfica, foi o estilo adotado pelo autor, entendendo isso como algo normal pois o livro tem um estilo cartilha para o design gráfico.

Os dados para sustentar o posicionamento vem de uma pesquisa com cinco anos de duração entrevistando 224 sujeitos nas suas residências e da pesquisa do “British Medical Council in 1926” (p16), sendo esta a única referência dada pelo autor. Pela data e local seria possível deduzir que seja o trabalho de Pyke (1926) apresentado ao conselho médico britânico, fato confirmado por Lund (1999, p 217 [nossa tradução]), que analisou a edição de 1995 (posterior à que tive acesso) e faz a seguinte observação: “Ele fez isso através da inclusão de uma referência oblíqua à Report on the legibility of print de R.L. Pyke preparado para o British Medical Council em 1926; mas sem mencionar o nome do autor ou incluir qualquer informação bibliográfica”. A pesquisa com os 224 sujeito é explicada em pouco mais de uma página (9-10), parece mais uma pesquisa publicitária sobre o uso de produto orientada por um questionário padrão, método comum em pesquisas da área de comunicação social. Lund (1999) questiona a credibilidade do estudo e encontra apoio em outros autores da área do design de informação sobre isso.

O estudo de Vanderplas & Vanderplas (1980, p927) apresenta uma vantagem de 21 pontos a favor das fontes com serifa na comparação com a média (345) obtida pelas fontes sem serifa. A melhor pontuação foi da fonte **Century Schoolbook** (400), a segunda melhor pontuação lugar foi da fonte Helvetica (369). Os autores concluem que “a partir dos resultados apresentados, parece claro que o tamanho e estilo dos tipos podem influenciar de maneira significativa o desempenho de leitura” (VANDERPLAS & VANDERPLAS, 1980, p931 [nossa tradução]).

Em condições de baixa luminosidade, os resultados apresentados por Luckiesh & Moss, (1937, p79) demonstraram que a fonte **Garamond bold** foi a que teve o melhor desempenho no teste de visibilidade. Sua vantagem sobre a fonte **San Serif bold**<sup>33</sup> foi de 14,4%. Os autores fazem a seguinte sugestão: “A face do tipo poderia ser padronizada, em particular, para compor os textos dos livros escolares” (LUCKIESH & MOSS, 1937, p82 [nossa tradução]). Uma frase como esta faz tanto sentido quanto uma lei determinando que todas as pessoas se vistam iguais.

Como não tive acesso ao trabalho Report on the legibility of print de Richard Lionel Pyke (1926), as informações deste parágrafo são extraídas da

---

33 Fonte “Kabel” (San Serif) de Rudolf Koch (1927).

resenha do estudo apresentada por Lund (1999). O relatório de Pyke apresenta uma abrangente revisão em pesquisas anteriores com uma discussão em que ele acaba por descartar todas as abordagens já utilizadas em testes anteriores, exceto a abordagem realizada pela “quantidade de erro” em condição de leitura em voz alta na velocidade máxima do leitor. Seus experimentos utilizaram sete fontes serifas (três normais e quatro variações: condensadas, extendidas, ligh e bold) e uma fonte sem serifa, todas da empresa Stephenson & Blake. Seus resultados apresentam uma superioridade de 18% para o estilo comum com serifa sobre a fonte sem serifa, e a vantagem foi atribuída ao fato da familiaridade dos leitores com a fonte. A maior diferença do estudo foi de 30% de vantagem da fonte sem serifa sobre uma das fontes com serifa (estilo moderno), neste caso, Pyke (1926) aponta o tamanho das letras da fonte sem serifa como o fator que a favoreceu. Suas conclusões revelam uma certa desconfiança sobre os resultados obtidos e sugere que tais resultados são nulos no “mundo real” e que a legibilidade depende do estado de espírito do leitor.

Quanto menos negritude as letras de uma fonte, elas apresentam maior a porcentagem de legibilidade. Essa é a tese de (LEGROS & GRANT, 1916), onde os autores explicam que a legibilidade depende da desuniformidade entre os caracteres que compõem uma fonte. Traços não modulados (uniformes) na forma dos caracteres são mais tradicionais entre as fontes com serifa, portanto, é possível deduzir que os autores sugerem que a modulação tradicional entre as fontes com serifa favoreça a identificação das letras. Tais conclusões são tomadas com base na topologia das faces (figura 21) de algumas letras das fontes verificadas, e é interessante observar que os autores estenderam a pesquisa para caracteres não latinos.



Figura 21 – Exemplo do estudo topológico das faces tipográficas. Em tese caracteres com serifas são menos uniformes favorecendo a legibilidade. Fonte: autor a partir de LEGROS & GRANT (1916, figuras 125 e 127).

Na figura 21, observamos que conceitualmente para as faces com serifa os autores tinham razão quando consideramos as letras “c” e “e”, mas não para

letras como o “h” e ”b”. Fato também demonstrado por J. Harris<sup>34</sup> (1973 *apud* LUND, 1999, p179). O trabalho contribui com uma técnica para abordar o design das letras do alfabeto, a fim de identificar pontos de semelhança entre as letras do alfabeto e minimizar pelo estilo os pontos conflituosos.

Observa-se que, apesar da identificação das letras ser importante, no processo de leitura de textos contínuos a identificação individual de letras é uma técnica comum apenas entre indivíduos em processo de alfabetização, “[... a] leitura é um complexo processo que envolve o sistema sensorio, motor e cognitivo, e difere da simples detecção e reconhecimento de letras isoladas (soletrar) [...]” (AULHORN, 1953 *apud* MESSIAS *et al.*, 2008, p553). É aceitável acreditar que em um processo de leitura rápido a semelhança entre as formas das letras de uma fonte possa favorecer possíveis confusões, porém, Dehaene (2012) descreve que:

“o sistema visual de um bom leitor é de uma eficácia formidável para filtrar e rejeitar uma quantidade de variações que não são pertinentes à leitura, seria muito simples pensar que ele se contenta em simplificar as formas. Pelo contrário, ele deve frequentemente preservar e mesmo ampliar os detalhes [...] que diferenciam duas palavras muito próximas como ‘bela’ e ‘bala’. Ao mesmo tempo, ele não presta muito atenção a diferenças muito maiores como que se encontram em palavras como ‘bela’ e ‘BELA’” (DEHAENE, 2012, p35 [aspas simples do autor]).

### Fontes sem serifa = fontes com serifa

Entre os estudos em que os resultados não apontaram a superioridade de um estilo de face tipográfica sobre a outra, tem-se Soleimani & Mohammadi (2012), que aponta não ter encontrado qualquer efeito significativo comparando fontes com e sem serifa, em relação a fatores como velocidade de leitura, compreensão, mas relata que os textos compostos em corpo 12 pt foram lidos mais rapidamente que os compostos com corpo 10 pt. O estudo utilizou instrumentos como um teste de nivelamento de Cambridge, teste de velocidade de leitura (Chapman-Cook<sup>35</sup>), um teste de compreensão e um teste de recordação. Realizado com

---

34 Harris, J. (1973). ‘Confusions in letter recognition’. *Professional Printer*, vol.17, n.2, p29-34.

Para um maior aprofundamento em questões morfológicas ou topológicas de tipos sem serifa ver *Description and differentiation of sans serif typefaces* de Ole Lund publicado em 1993.

35 O teste de velocidade de leitura de J. C. Chapman, de 1923, envolve a leitura em voz alta de um parágrafo com uma palavra “estragada” no meio, que o leitor pode deduzir com base no tema. A velocidade de leitura é determinada pela rapidez com que essa operação é executada. < <http://dolp.cc/GfDR>>

alunos com idade entre 16-20 anos. O autor finaliza sua conclusão com a seguinte frase: “Uma vez que este estudo não apontou nenhuma diferença significativa entre fontes diferentes sobre a velocidade de leitura, compreensão, e recordação, nenhum estilo em especial é sugerido [...] O único ponto importante é a atenção à familiaridade dos indivíduos com a fonte escolhida e suas preferências” (SOLEIMANI & MOHAMMADI, 2012, p214 [nossa tradução]).

O estudo de Arditi & Cho (2005, p2926 [nossa tradução]) verificou a influência do tamanho da serifa (0%, 5% e 10%), e o objetivo foi averiguar se é o afastamento entre os caracteres provocado pela largura das serifas favoreça a legibilidade, “os nossos dados não exibiram nenhuma diferença de legibilidade entre tipos que se diferenciam apenas pela presença ou ausência de serifas”, o experimento utilizou um método Rapid Serial Visual Presentation (RSVP). Comparando a velocidade de leitura entre um texto impresso e outro apresentado em dispositivo digital Weisenmiller (1999, p101 [nossa tradução e interferência]) também não apontou nenhuma diferença significativa entre as fontes com e sem serifa desenvolvidas especificamente para dispositivos digitais, “A fonte Georgia [com serifa] não aumenta significativamente a velocidade de leitura ou compreensão de leitura [...] A fonte Verdana [sem serifa] não aumenta significativamente a velocidade de leitura ou compreensão da leitura [...]”. Porém, o autor apontou um decréscimo da taxa de legibilidade do texto quando lido na superfície digital.

Em seu estudo Geske (1996) utiliza apenas três variações da fonte Helvetica (**Normal**, **Bold** e *inclinada* ( $\neq$  *itálica*)) em corpos 9, 10 e 12 pontos. Não foram encontradas diferenças significativas de legibilidade entre os diferentes tamanhos para cada uma das variações de estilo. O estilo bold foi o mais legível – entende-se visível –, e o estilo inclinado apresentou o pior desempenho. Observa-se que o estudo é de 1996, época em que a resolução das telas de computadores apresentavam uma baixa qualidade para apresentação de informações, acredito que a característica tecnológica comprometeu a visualização dos caracteres da fonte inclinada. Pode-se deduzir que ele seja um apoiador das fontes sem serifa, porém, ele faz a seguinte observação ao final da revisão da literatura sobre legibilidade das faces tipográficas. “Na melhor das hipóteses, a pesquisa sugere que as faces serifadas possam ser mais legíveis, mas outros estudos indicam que, quando devidamente diagramadas e formatadas, as faces sem serifa não apresentam grandes problemas de legibilidade” (GESKE, 1996 [nossa tradução]).

As conclusões de Taylor (1990, p58-9) sugerem que os leitores preferiram a fonte serifada, no entanto, os resultados (p58-9) apontam uma pontuação para a fonte sem serifa de 260,3 contra 259,0 para a fonte sem serifa, portanto, insignificantes. Sobre este artigo Lund (1999, p199 [nossa tradução]) faz a seguinte observação “a forma como os resultados são interpretados não é convincente” (ZACHRISSON 1965, p23 [nossa tradução]). Lund (1999, p199) afirma que sob circunstâncias normais as faces de um tipo não limitam a velocidade de leitura e a taxa de compreensão de um leitor adulto.

Paterson & Tinker, (1932) concluíram que os tipos comuns com ou sem serifa são igualmente legíveis. Lund (1999) aponta que o estudo dos autores comete um erro metodológico ao não controlar a altura-x das fontes comparadas. Observo que muitos dos estudos verificados aqui cometeram esta falha (BANERJEE *et al.*, 2011; WOODS *et al.*, 2005; SILVER & BRAUN, 1993; SILVER *et al.*, 1994; RROETHLEIN, 1912; VAN ROSSUM, 1997; VANDERPLAS & VANDERPLAS, 1980). Lund (1999) e Legge & Bigelow (2011) orientam sobre a importância de ajustar as fontes pela medida real da altura-x, uma vez que esta é predominante no texto, e não pelo corpo da fonte. Ou seja, Paterson & Tinker (1932) outros compararam fontes diferentes com o tamanho das letras minúsculas também diferentes. Essa característica foi apresentada na revisão dos estudos das fontes com e sem serifa, corpo igual, tamanhos diferentes. Um estudo em que teve esse cuidado, segundo Lund, (1999, p1230) foi o trabalho de Cyril Burt (1955), que parece ter contado com a ajuda da tipógrafa Beatrice Warde, no entanto, o autor aponta o trabalho como suspeito.

Grifing & Franz (1896, p530) também não encontraram influência nas faces tipográficas testadas, concluíram que letras com traços mais espessos causam menos fadiga visual e letras com tamanho inferiores 1,5 mm são mais cansativas visualmente. Os experimentos foram realizados com uma passagem da bíblia com 622 palavras. Os autores fazem a seguinte observação “contrariamente à nossa expectativa, a diferença da legibilidade entre a fonte Romana e fonte alemão é relativamente pequena” (GRIFING & FRANZ, 1896, p530 [nossa tradução]), não fica clara a forma de todas as fontes utilizadas pelos autores, deduzimos que tenha sido algo como fonte Roman I, fonte **Roman II**, fonte Roman III e fonte *Memã* (p514).

Entre os estudo da influência das faces tipográficas o estudo de Connor *et al.* (2011, p114) demonstrou um resultado interessante, que o uso de tipos incomuns que aparentemente comprometem a fluência da leitura pode tornar a informação mais significativa para o leitor. A “**disfluência tipográfica**” ou

uma experiência subjetiva de dificuldade associada com operações cognitivas pode resultar em processamentos cognitivos mais significativos, os autores citam outros estudos que abordam a questão da disfluência<sup>36</sup>.

#### 2.4.2. **TODA FORMA SERÁ IGNORADA?**

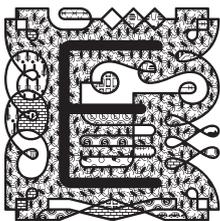
Uma justificativa para o leitor não ser influenciado pela forma das letras pode estar na “invariância perceptiva”, pois em tese é ela que nos permite ler e identificar todas as palavras, independente da forma como são escritas (tipografia, caligrafia, caixa-alta ou caixa-baixa) nos mais diversos tamanhos. A palavra captada excita uma fração de nossos fotorreceptores. “De que palavra se trata? A identificação seria facilitada se as palavras fossem sempre escritas na mesma fonte, com o mesmo tamanho e no mesmo lugar”(DEHAENE, 2012, p32). Para isso ocorrer em tese seria sempre o mesmo texto e a mesma composição, mas devemos fazer o reconhecimento de uma palavra a partir de uma dezena de imagens diferentes que correspondem a mesma palavra. “Se somos capazes de reconhecer a identidade das palavras ‘ três’, ‘ Três’ e ‘ TrÊs’, é porque nosso sistema visual não presta atenção nenhuma ao contorno da palavra nem as letras mais altas ou mais baixas [...]” (DEHAENE, 2012, p35).

As diferenças tipográficas são superadas após um curto período de treinamento (DEHAENE, 2012, p35; BEIER, 2009, p143), que pode ser realizado durante a atividade, basta uma certa persistência para que a adaptação ocorra.

---

36 Overcoming intuition: Metacognitive difficulty activates analytic reasoning de Alter *et al.* (2007); Memory predictions are influenced by perceptual information: Evidence for metacognitive illusions de Rhodes & Castel (2008) e When text difficulty benefits less-skilled readers de McDaniel & Guynn (2000).

### 3. MATERIAIS & MÉTODOS



Este estudo envolveu o teste com pessoas e, por essa razão, o projeto de pesquisa foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa. Sendo aprovado pelo número do parecer: 580.690 (Apêndice 1). Todos os sujeitos participantes da coleta dos dados tinham mais de 18 anos e acordaram em participar da pesquisa por meio do Termo Consentimento Livre Esclarecido (TCLE).

#### 3.1. DESCRITIVO DA PESQUISA

Este estudo consiste em uma pesquisa de campo, de caráter quantitativo descritivo transversal com abordagens para verificação de hipótese e relação de variáveis (MARCONI & LAKATOS, 2008). Determina a influência de quatro “tipos comuns” (BEIER, 2009), porém, distintos entre si, na usabilidade de leitura de um texto padronizado. Por tipos comuns entende-se aqueles nos quais o “ruído” (WOODS *et al.* 2005) ou sua estética não compromete a identificação do esqueleto tradicional das letras. A semelhança entre as letras é uma das condições da familiaridade tipográfica, e tipos comuns não influenciam no processo de leitura (BEIER, 2009).

A coleta dos dados das variáveis da usabilidade (eficiência, eficácia e satisfação) foi realizada por meio de oito grupos de estudantes de instituição de ensino superior (IES), sendo dois grupos para cada um das quatro fontes deste estudo (a. Rockwell Std Regular, b. Garamond Premier Pro Regular, c. Franklin

Gothic FS Book e d. Bodoni Classic Text Roman), um lendo em (1) superfície de papel branco sem brilho (tipo sulfite) e outro em (2) superfície digital de LCD retroiluminado (tablet) com resolução gráfica equivalente à utilizada em impressos (pixels não visíveis a 25cm).

As formatações utilizadas no texto padronizado como controle da altura-x, entrelinha, controle de caracteres por linha não são opções comuns de editores tradicionais de texto e foram realizadas por um profissional da editoração eletrônica a partir de seu conhecimento específico de tipografia.

Como requisito, para definir os participantes desta pesquisa, foi adotada a teoria de “relevância significativa” (LEVILLE & DIONNE, 1999), que neste estudo foi o participante ser “leitor crítico” (COELHO, 2000).

A pesquisa consistiu nas seguintes etapas:

1. Avaliação da familiaridade dos indivíduos sobre as quatro tipografias utilizadas nesta pesquisa;
2. Definição aleatória da tipografia e do dispositivo (papel ou digital) a ser utilizado pelo indivíduo para a leitura do texto pré-definido para a verificação do tempo de leitura;
3. Avaliação da tarefa de leitura por meio de um questionário de interpretação do texto;
4. Avaliação da satisfação do indivíduo sobre o aspecto gráfico do texto;
5. Avaliação da percepção do indivíduo sobre o aspecto gráfico do texto.

### 3.1.1. AMOSTRAGEM

Utilizou-se a metodologia de “amostragem não probabilista voluntária por conveniência” (LEVILLE & DIONNE, 1999; MARCONI & LAKATOS, 2008). O universo da amostra foi estudantes IES (particular e pública) do município de Bauru-SP com idade superior a 18 anos, sendo as instituições:

- Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (34%);
- Universidade Sagrado Coração (51%);
- Instituto de Ensino Superior de Bauru (15%).

Para definição do tamanho da amostra, foi utilizada a teoria de inferência estatística, a qual prevê que é possível determinar o tamanho da amostra com base em estudos anteriores. A partir da observação de alguns estudos de áreas diversas que mediram o desempenho da tarefa de leitura, como: N=180 (NORTH & JENKINS, 1951); N=5, =20, =40, =120, =246 e =900 (TINKER,

1963); N = 24, = 70 e = 96 (HUNT & VIPOND 1985); N = 25 (MESSIAS *et al.*, 2008); N = 13 (OGUSUKO *et al.* 2008); N = 5 (CHUNG, 2009); N = 40 (SILVA & CAPELLINI, 2011); N = 40 (CHU *et al.* 2014). Foi estabelecido o número de 192 indivíduos, divididos igualmente em oito grupos, dois grupos (N = 24) para cada uma das fontes tipográficas deste estudo.

Após uma análise inicial dos dados coletados junto a 192 estudantes de IES, optou-se por descartar dados de 3 (três) indivíduos de cada um dos grupos da amostra e tal procedimento teve como objetivo reduzir uma distorção na faixa etária da idade média entre os grupos. Assim, os resultados deste estudo são de uma amostra de 168 graduandos, distribuídos em oito grupos de 21 sujeitos cada, estando todos na faixa etária de 18 a 24 anos.

A tarefa de leitura foi realizada em ambiente educacional, comum aos sujeitos desta pesquisa, em condição real definida pelo leitor (PYKE, 1926 *apud* LUND, 1999; FERRARI & SHORT, 2002; SOLEIMANI & MOHAMMADI, 2012).

### 3.1.2. PARTICIPANTES DA PESQUISA

Os estudantes desta pesquisa estão dentro da faixa etária de 18 a 24 anos e a distribuição entre os gêneros foi equilibrada, sendo 52% do gênero feminino. Todos os sujeitos da pesquisa declararam ter acuidade visual normal, com ou sem auxílio de lentes corretivas (figura 20).

### 3.2. MATERIAIS

Equipamentos utilizados neste trabalho: Computador pessoal com filmadora integrada (Apple); Impressora Laser (600dpi) (Hewlett-Packard); Tablet iPad de 9,7in Tela Retina (264ppi) (Modelo MD515BR; Apple); Luminômetro digital portátil calibrado (Konika Minolta, modelo LS-110); Trena métrica (3M); Quatro protótipos do tablet confeccionados em fibras de média densidade (MDF); Papel adesivo acrílico aquoso (código 6285; Pimaco-Bic).

Ferramentas digitais utilizadas neste trabalho: LibreOffice 4.4 (Creative Commons); Mendeley 1.14 (Mendeley); InDesign 11.0 (Adobe Systems, 2015); Illustrator 19.0 (Adobe Systems, 2015); Photoshop (Adobe Systems, 2015); AutoCAD (AutoDesk; 2015); Parallels Desktop 9.0 (Parallels Holdings); XP Clean (MS-MVP); Statistica (StatSoft; 2007).



Figura 22 – Ambientes da coleta de dados da pesquisa e leitores em condição real de leitura. Luminômetro digital portátil e medição com ele e com a trena. Fonte: fotos do autor.

### 3.2.1. DISPOSITIVOS DE LEITURA

Os dados foram coletados a partir de cinco dispositivos de leitura, sendo um tablet (tela de 9,7 polegadas com resolução gráfica de 264ppi, dimensões 241 × 186 × 9,4mm pesando 652g) e quatro protótipos do tablet customizados em madeira (dimensões 241 × 185 × 9mm pesando 295g) semelhante ao do tablet, e os textos impressos foram colados nos protótipos. O peso do dispositivo confeccionado foi a única característica que ficou distante do dispositivo referência, mas como os objetos não seriam confrontados diretamente pelos mesmos indivíduos entendeu-se que tal diferença não seria um problema. As quatro versões do mesmo texto foram expostas no dispositivo digital por meio de quatro arquivos em formato pdf igual aos impressos e adesivados nos dispositivos de madeira (figura 21).

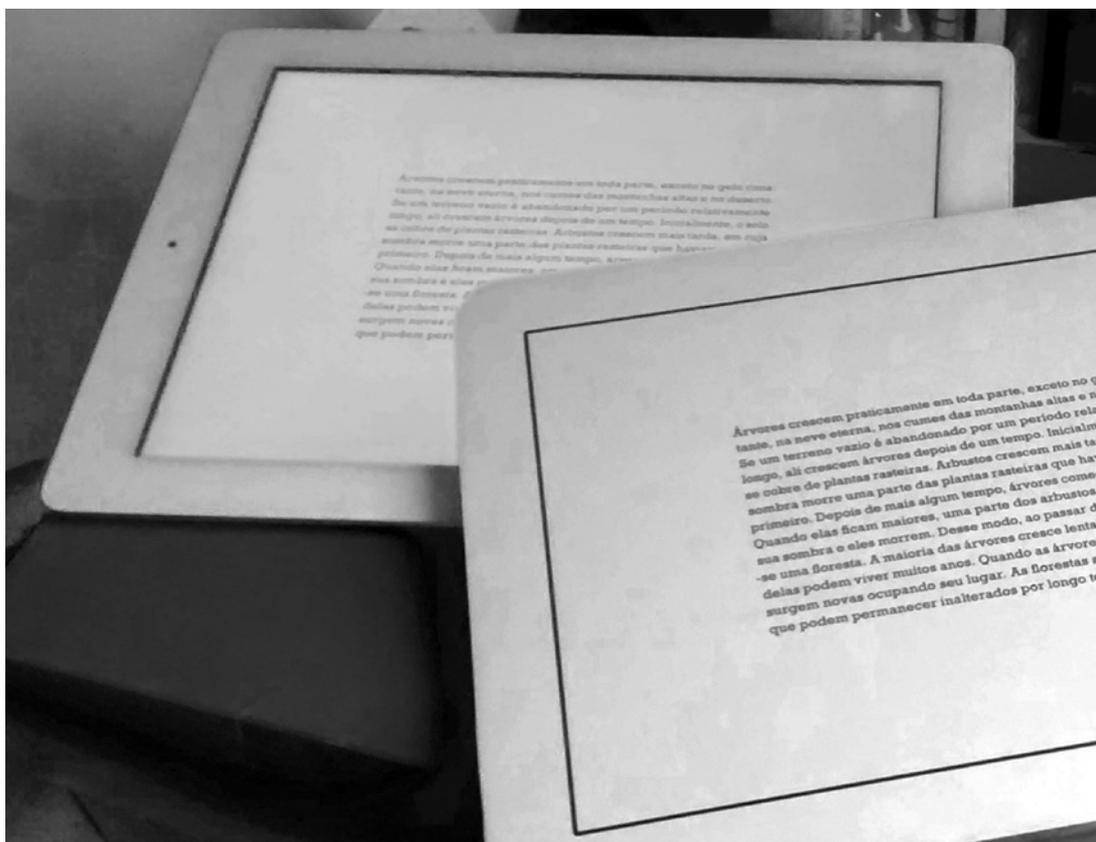


Figura 23 – Dispositivos utilizados no experimento para a realização da tarefa de leitura.

### 3.2.2. DIRETRIZES TIPOGRÁFICAS

A tarefa desse experimento foi realizada a partir de um único texto formatado de forma tipograficamente equivalente, variando apenas as fontes tipográficas. A formatação do texto padronizado obedeceu às seguintes diretrizes:

- Altura-x não inferior a 1,4 mm (ângulo visual (VA)  $0.20^\circ$ ) para leitura de textos longos (LEGGE & BIGELOW, 2011);
- Média de caracteres por linha igual ou próximo do ideal que são 66 caracteres; (BRINGHURST, 2005; TINKER, 1963);
- Entrelinha variando entre 1 a 4 pontos do corpo da própria fonte, para linha com largura entre 60 e 140mm, equivalendo a um equilíbrio ótico moderado (TINKER, 1963);
- Padronizar palavras por linha, bem como o número de linhas das composições tipográficas, padronizando o movimento horizontal e vertical dos olhos na leitura (DEHAENE, 2012);
- Equilibrar oticamente as quatro composições tipográficas e proporção das fontes (LEGGE & BIGELOW, 2011; BURT *et al.* 1955 apud LUND, 1999).

### 3.2.3. TEXTO PADRONIZADO

Para a tarefa de leitura foi adotado um único texto padronizado para medida de velocidade de leitura indicado para estudos multicêntricos internacionais envolvendo leitura. O conteúdo do texto é adequado para estudantes da sexta série da grade escolar brasileira (MESSIAS *et al.*, 2008), que atualmente é o sétimo ano do ensino fundamental (MEC, 2013). O tema é de interesse geral (ecologia) e de baixa dificuldade de compreensão assegurando as habilidades intelectuais de crianças de 12 anos, portanto, sem complexidade para estudantes do ensino superior.

O texto contém 831 caracteres distribuídos em 132 palavras, em conformidade com textos semelhantes em outros quatro idiomas (alemão, finlandês, francês e inglês). Este texto foi composto na fonte Times New Roman (corpo 9 pt, entrelinha simples (11,7 pt) e alinhamento à esquerda), lido a uma distância de 25 cm e teve como resultado uma velocidade média de leitura em palavras por minuto (ppm) de 174 ( $\pm 28$ ) ou em caracteres por minuto de 1.097 ( $\pm 176$ ) (MESSIAS *et al.*, 2008).

O discurso, o número de caracteres por linha, o número de linhas e a altura-x da letras desse texto foram invariáveis neste estudo e a superfície

de apresentação do texto para leitura e as fontes tipográficas do texto foram variáveis (figura 22 e anexos 5 e 6)

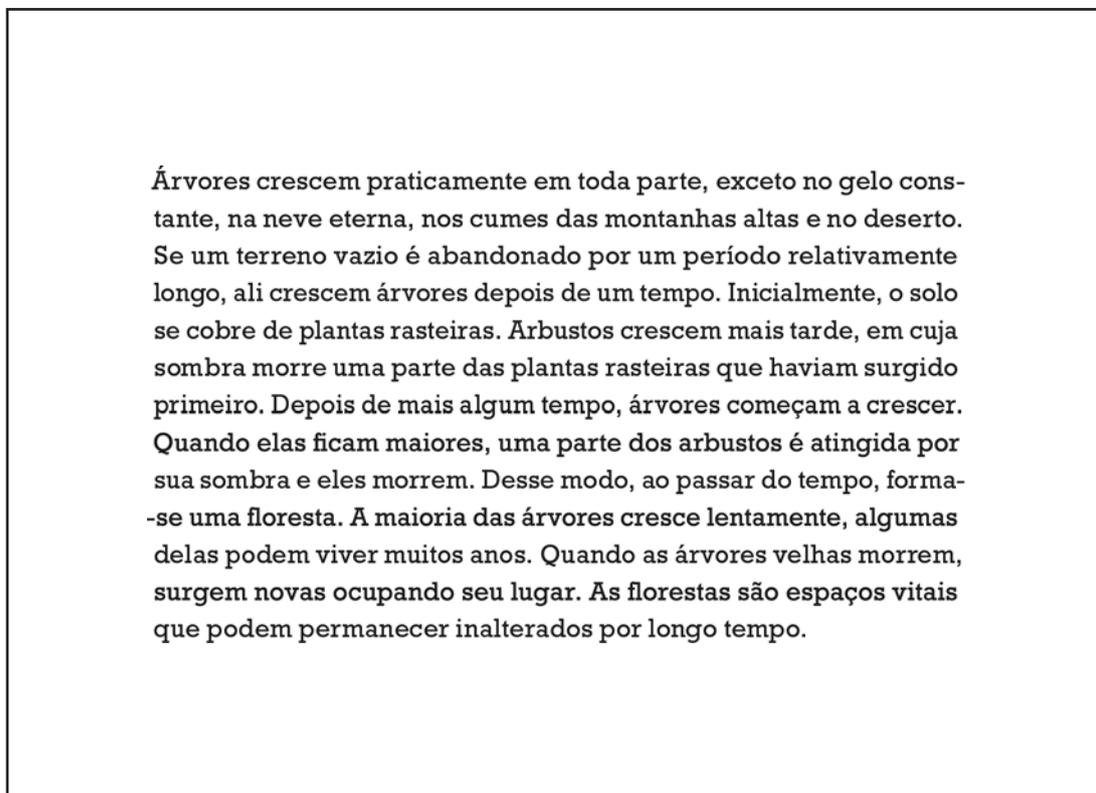


Figura 24 – Texto padronizado formatado com a fonte Rockwell (escala 100%). Fonte: autor com texto de Messias *et al.* (2008).

#### 3.2.4. TIPOS DO ESTUDO

Os tipos deste estudo representam quatro classes tipográficas, classificadas pela ausência de serifa ou suas variações: (a) serifa quadrada; (b) serifa triangulares; (c) sem serifa e (d) serifa em filete (FARIAS, 2004). (figura 25).

Os tipos deste estudo em ordem cronológica da criação são Garamond (1530), Bodoni (1798), Franklin Gothic (1903) e Rockwell (1934). As fontes Garamond, Bodoni já foram verificadas em estudos de legibilidade dos tipos por Paterson & Tinker (1932) e Luckiesh e Moss (1937); Bodoni também verificada por Legros e Grant (1916), English (1944) e Wendt (1966); Vanderplas & Vanderplas (1980); e a Franklin Gothic já foi verificada por Roethlein (1912). A Rockwell foi escolhida por representar a classe dos tipos de serifa quadradas.

## A. FONTE ROCKWELL

Original: Monotype Design Studio, 1934 | Versão utilizada: Rockwell STD Regular, 2003 (Adobe Systems Incorporated)

A B C D E F G H I J

A: serifas retas na espessura dos traços

K L M N O P Q R

O: Traços não-modulados e eixo vertical

R: perna diagonal reta com serifa parcial

S T U V W X Y Z

a b ç d é f g h i j k l m n ñ

e: olho grande abertura estreita

o p q r s t u v w x y & z

p; q: espelhados

( ? ! 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 )

1: muito semelhante à letra "L" em caixa baixa

## B. FONTE GARAMOND

Original: Claude Garamond, 1530 | Versão utilizada: Adobe Garamond Premier Pro, 2014 (Adobe Systems Incorporated)

A B C D E F G H I J

A: serifas côncavas com cantos arredondados

K L M N O P Q R

O: traços modulados e eixo inclinado

R: perna com terminação curva

S T U V W X Y Z

a b ç d é f g h i j k l m n ñ

e: olho pequeno e abertura grande

o p q r s t u v w x y & z

( ? ! 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 )

1: semelhante à letra "L" em caixa baixa

## C. FONTE FRANKLIN GOTHIC

Original: Morris Fuller Benton, 1903 | Versão utilizada: ITC Franklin Gothic Std Book, 2003 (Adobe Systems Incorporated)

A B C D E F G H I J

A: em serifas  
traços não modulados

K L M N O P Q R

O: traços não-modulados  
e eixo vertical

R: perna diagonal reta

S T U V W X Y Z

a b ç d é f g h i j k l m n ñ

e: olho grande  
abertura pequena

o p q r s t u v w x y & z

( ? ! 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 )

## D. FONTE BODONI

Original: Giambattista Bodoni, 1798 | Versão utilizada: Bodoni Classic Text Roman, 2001 (Gert Wiescher)

A B C D E F G H I J

A: serifas retas  
com cantos arredondados

K L M N O P Q R

O: traços hiper modulados  
e eixo vertical

R: perna curva com  
terminação em bola

S T U V W X Y Z

a b ç d é f g h i j k l m n ñ

e: olho médio  
e abertura  
pequena

o p q r s t u v w x y & z

p; q: espelhados

( ? ! 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 )

1: algarismo  
romano

Uma das subjetividades dos estudos de legibilidade de fontes tipográficas está no fato que mesmo que as fontes tenham o mesmo nome elas são de épocas diferentes e são produtos produzidos em condições culturais e tecnológicas diferentes, portanto nunca são as mesmas fontes o que compromete o comparativo de desempenho entre pesquisas já realizadas, os comparativos são válidos dentro das condições de seu próprio estudo.

### **A. Tipo Rockwell**

O desenho original do tipo Rockwell foi de Frank Hinman Pierpont (1870-1937) em 1934 (ROCHA, 2012). Neste estudo, é utilizada a fonte Rockwell Std Regular, versão de 2003, e seu design atribui ao texto um aspecto pesado e duro (HOFMAN, 1998) em resultado dos traços espessos não modulados e das serifas fortes. A densidade visual transfere ao texto uma imagem dura e estática, podendo ser interpretado como cansativo e desconfortável. A relação entre a altura-x e as capitulares é favorável à fluência no texto e suas ascendentes e descendentes são sutis, mas como são complementadas por serifas favorecem a identificação das letras. A largura de seus traços não a torna tecnicamente adequada para uso em telas digitais de baixa resolução, pois o olho e as contra formas das letras podem se fechar e gerar confusão entre algumas letras. (figura 25: A).

### **B. Tipo Garamond**

O desenho original do tipo Garamond foi de Claude Garamond (1490-1561) em 1530<sup>35</sup>. Neste estudo, é utilizada a fonte Garamond Premier Pro Regular, versão de 2005, e seu design atribui ao texto um aspecto harmonioso em resultado dos traços modulados e das serifas e terminais precisamente modeladas. O equilíbrio visual transferem ao texto uma serenidade (HOFMAN, 1998), podendo ser interpretado como delicado e confortável. A relação entre a altura-x e as capitulares é marcante, comprometendo a fluência pelo texto, suas ascendentes e descendentes são equilibradas e serifas favorecendo a diferenciação entre as letras. O detalhamento em seu desenho não a torna tecnicamente adequado para uso em telas digitais de baixa resolução, pois estas pode ser distorcidas. (figura 25:B).

---

35 Ministério da Cultura e Comunicação da França.

### C. Tipo Franklin Gothic

O desenho original do tipo Franklin Gothic foi de Morris Fuller Benton (1872-1948) em 1903 (ROCHA, 2012). Neste estudo, é utilizada a fonte ITC Franklin Gothic Std Book, versão de 2005, e seu design atribui ao texto neutralidade (HOFMAN, 1998) e objetividade em resultado dos traços não modulados, ausência de serifa e eixo vertical. A neutralidade transfere ao texto uma imagem uniforme, podendo ser interpretado como monótono e desconfortável. A relação entre a altura-x e as capitulares é equilibrada, dando ao texto uma fluência, suas ascendentes e descendentes são sutis, o que pode favorecer algumas confusões entre as letras. Sua simplicidade a torna tecnicamente favorável ao uso em telas digitais de baixa resolução. (figura 25: C).

### D. Tipo Bodoni

O desenho original do tipo Bodoni foi de Giambattista Bodoni (1740-1813) em 1798 (ROCHA, 2012). Neste estudo, é utilizada a fonte F Bodoni Classic Text Roman, versão de 2003, e seu design atribui ao texto um intranquilidade em resultado dos traços hipermodulados com serifa finas e eixo vertical. A incitação visual transfere ao texto uma imagem vibrante (ou piscante) (HOFMAN, 1998), podendo ser interpretado como excessivo e desconfortável. A relação entre a altura-x e as capitulares é bem marcante, comprometendo a fluência pelo texto, suas ascendentes e descendentes avantajadas e serifas favorecendo a diferenciação entre as letras. O detalhamento em seu desenho não a torna tecnicamente adequado para uso em telas digitais de baixa resolução, pois estas pode ser distorcidas. (figura 25:D).

#### 3.2.5. RUÍDO TIPOGRÁFICO

Alguns tipógrafos propuseram que a serifa seja um ruído visual que influencia a legibilidade das letras interferindo no processo de leitura (item 2.1.7), porém não existe consenso se tal influenciaria positiva ou negativa. Assumindo a serifa como um ruído tipográfico é possível inferir que os diferentes estilos de serifas juntamente com suas outras tradicionais características visuais (figura 26) que permitem uma taxonomia tipográfica represente um nível de ruído tipográfico.

Neste estudo, adota-se o termo *ruído tipográfico* para designar qualquer alteração visual realizada na forma básica das letras, entende-se como forma básica das letras aquelas representadas por fontes sem serifa análogas a fonte Franklin Gothic adotada para os experimentos deste estudo, (figura 26).

Assumindo a fonte Franklin Gothic como tipo sem ruído e a partir das outras três classes tipográficas adotadas neste estudo tem-se outros três níveis de ruído tipográfico: baixo, médio e alto. Para precisar o nível de ruído das fontes foi selecionada a letra “x” em caixa baixa e igual na proporção para por meio do programa AutoCad calcular as áreas delas, a tabela 2 apresenta os resultados obtidos no procedimento de classificação das fontes com seus respectivos níveis de ruído tipográfico, conforme são apresentadas a seguir:

Sem ruído = fonte itc Franklin Gothic Std Book (C) que representa os tipos com traços não modulados, sem serifa, terminais abruptos e aberturas pequenas;

Baixo ruído = fonte Garamond Premier Pro Regular (B) que representa os tipos com traços modulados, com serifas, terminais precisamente modelados e aberturas grandes;

Moderado ruído = fonte Bodoni Classic Text Roman (D) que representa os tipos com traços hipermulados, com serifas finas e abruptas, terminais em botão e aberturas pequenas;

Alto ruído = fonte Rockwell Std Regular (A) que representa os tipos com traços não modulados, serifas de peso igual ao traço principal, terminais abruptos, arcos circulares e aberturas pequenas.

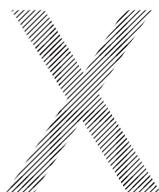
Observa-se que as características das fontes (A, B, C e D) descritas acima são genéricas e tradicionais da classe tipográfica que cada uma representa, tais características podem oscilar de ordinário a excêntrico.

### EXEMPLO DE RÚIDO TIPOGRÁFICO

Qualquer alteração visual adicionada ou extraída dos traços essenciais à forma das letras de fontes sem serifa análogas a fonte Franklin Gothic.

#### FRANKLIN GOTHIC (C)

Sem Serifa / Antigas / Lineares / Bastonadas



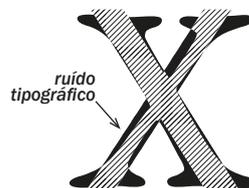
##### Sem ruído (0)

- traços não modulados sem serifa,
- terminais abruptos;
- aberturas pequenas.

Árvores crescem praticamente em toda parte, exceto...

#### GARAMOND (B)

Serifa Triangular / Elzévir / Garaldinas / Renascentistas



##### Baixo ruído (0,17)

- traços modulados com serifas triangulares
- terminais precisamente modelados;
- aberturas grandes.

Árvores crescem praticamente em toda parte, exceto...

#### BODONI (D)

Serifa em filete / Didots / Bodonianas / Românticas...



##### Médio ruído (0,24)

- traços hiper modulados com serifas finas e/ou abruptas;
- terminais em botão;
- aberturas pequenas.

Árvores crescem praticamente em toda parte, exceto...

#### ROCKWELL (A)

Serifa Quadrada / Egípcianas / Mecânicas / Realistas...



##### Alto ruído (0,83)

- traços não modulados com serifas de peso igual ao traço principal,
- terminais abruptos;
- arcos circulares;
- aberturas pequenas.

Árvores crescem praticamente em toda parte, exceto...

Figura 26 – As quatro fontes desta pesquisa, algumas de suas classes tipográficas e o nível de ruído em percentil calculado a partir da área da letra das fontes. Na figura as área em preto ilustram as alterações que a distânciam da letra x da fonte Franklin Gothic.

Fonte tipográfica	Níveis de ruído dos tipos			Nível de ruído
	área absoluta	área relativa (%)		
Franklin Gothic (C)	1.807,39	1,00	0	Sem ruído
Garamond (B)	2.119,90	1,17	1	Leve ruído
Bodoni (D)	2.240,47	1,24	2	Moderado ruído
Rockwell (A)	3.306,24	1.83	3	Alto ruído

Tabela 2 – Definição dos níveis de ruído pela área da letra 'x' minúscula. Área medida no software AutoCAD.

### 3.3. INSTRUMENTOS DE COLETA DOS DADOS

Neste experimento foram utilizados os seguintes protocolos:

1. Termos de consentimento livre esclarecido (TCLE) (Anexo 2);
2. Fichas de identificação e perfil de leitura (Anexo 3);
3. Fichas de familiaridade com 12 questões de resposta alternativa (sim ou não) de medida de opinião dos Tipos da pesquisa (Anexo 4);
4. Fichas de leitura (Anexo 5 e 6);
5. Questionário de interpretação do texto com 5 questões de formatos diversos a respeito do texto e 2 questões com escala de 1-5 de medida de opinião a respeito do texto lido e da tarefa de leitura (Anexo 7);
6. Questionário com 10 questões com escala de 1-5 de medida de opinião da satisfação do aspecto do texto (Anexo 8).

### 3.4. PROCEDIMENTOS

Neste estudo os dados foram gerados a partir da atividade de leitura, assim foram produzidas fichas de leitura (texto + dispositivo) para averiguar o desempenho do leitor frente às quatro tipografias diferentes que compõem um texto padronizado em duas condições diferentes leitura em superfície de papel e leitura em superfície digital, procedimentos detalhados a seguir.

#### 3.4.1. DISPOSITIVOS DE LEITURA

O primeiro procedimento foi selecionar um dispositivo digital com qualidade de apresentação gráfica aproximada da resolução 300 dpi (dots per inch) indicada para garantir a qualidade da impressão em produção gráfica. Com base nas pesquisas de modelos em sites de fabricantes chegou-se ao iPad que tem a resolução de 264 ppis (pixels per inch). Assim, as características físicas (cor = prata e branco; formato = 24,1 × 18,6 cm com quinas arredondadas; espessura = 9,4mm; peso = 652 g) desse tablet foram o padrão de configuração física para a versão em papel.

O procedimento seguinte foi confeccionar seis peças de madeira (MDF) para que estas assumissem as características descritas, para ficarem o mais próximo possível quanto à qualidade de apresentação da informação, dimensões, peso, cor e forma de empunhar do tablet. A customização foi realizada em uma oficina de marcenaria por um profissional especializado. Foram confeccionados seis peças em madeira semelhantes ao tablet utilizado neste estudo

para receber os textos padrozinados. Os textos foram impressos e colados nas peças de madeira.

### **Validação do dispositivo de leitura digital**

O primeiro procedimento foi desativar a opção “brilho automático” do tablet e em seguida o dispositivo de papel e o digital foram colocados lado a lado, ambos com a mesma composição tipográfica e manualmente foi buscando aproximar visualmente o branco entre as duas superfícies de leitura. A intensidade de brilho do dispositivo digital que pareceu mais próxima ao papel foi correspondente a 50%, já que o controle é uma barra de rolagem sem graduação.

Na sequência o dispositivo digital foi submetido à cinco estudantes universitários em sala de aula para lerem o texto padronizado e opinarem sobre o conforto ou desconforto do brilho do dispositivo digital. Não foi relatado nenhuma observação de desconforto quanto ao excesso ou falta de brilho da tela, entendendo assim que o ajuste do brilho como adequado à leitura em ambiente interno com iluminação artificial. Observa-se que só houve uma queixa durante a coleta dos dados a respeito do brilho da tela do dispositivo digital, um indivíduo solicitou que a intensidade do brilho fosse colocado na intensidade mínima, alegando ser esta a sua configuração habitual. Entretanto, com a finalidade de manter a padronização dos procedimentos, a solicitação não foi atendida.

A tarefa de leitura foi realizada em ambiente educacional e em condição real definida pelos sujeitos do experimento, assim a intensidade de luz dos dispositivos de leitura foi influenciadas pela inclinação da superfície de leitura adotada pelo leitor. A luminância foi verificada por meio de um Luminômetro digital portátil no início da leitura. Na amostra a luminância média das superfície de papel em  $\text{cd/m}^2$  foi 803,39 ( $\pm 215,29$ ) e da superfície digital foi 643,04 ( $\pm 119,22$ ).

#### **3.4.2. FORMATAÇÃO DO TEXTO**

A partir das diretrizes tipográficas os textos foram editorados com os tipos do estudo em softwares profissional específico para editoração eletrônica. Tal procedimento não foi realizado de forma métrica e sim ótica. Após este procedimento as composições tipográficas foram avaliadas por quatro especialistas, confirmando o equilíbrio visual entre elas.

O tamanho da letra (corpo) e a entrelinha em pontos (corpo/entrelinha), a altura-x e o ângulo visual calculados<sup>36</sup>, considerando 40cm como distância entre os olhos e o texto, sendo:

TIPO	CORPO/ENTRELINHA	ALTURA-X	ÂNGULO VISUAL
G) Rockwell	10/14 pt	1,67mm	0,24°;
H) Garamond	12/15 pt	1,65mm	0,24°;
I) Franklin Gothic	10/14 pt	1,77mm	0,25°;
J) Bodoni	12/15 pt	1,64mm	0,24°.

Estando todas as alturas-x acima da medida crítica de leitura conforme recomenda (LEGGE & BIGELOW, 2011), todas as composições ficaram com 13 linhas e iguais na quantidade média de caracteres por linha (67cpl) e de palavras por linha (11ppl). As diferenças visuais percebidas são decorrência das particularidades do ruído tipográfico dos tipos utilizados.

Como a leitura foi realizada em condição real definida pelos sujeitos do experimento, a distância entre o texto e os olhos do leitor foi determinada pelo leitor influenciando o tamanho da altura-x no momento da leitura. A distância foi verificada por meio de uma trena no início da leitura. Na amostra a distância média entre os olhos dos leitores e a superfície de papel foi de 38,05 cm 4,28 e entre os olhos dos leitores e a superfície digital foi de 38,86cm ( $\pm 4,65$ ). Exemplo, uma letra minúscula com altura-x medindo 1,65 mm lido a uma distância de 38,86 foi percebida durante a leitura com uma altura-x de 1,75mm.

Todos os blocos de texto foram alinhados pela esquerda e direita (justificado), sem recuo para indicar início de parágrafos e também foram aplicadas as seguintes funções do Indesign: Story<sup>37</sup> = 10 pt; Kerning<sup>38</sup> = óptico (automático); Tracking<sup>39</sup> = 0 (neutro). Definindo blocos maciços de texto similares ao aspecto comum das composições tipográficas utilizadas em livros.

Para a padronização do número de caracteres e palavras por linha, o número de linhas, hifenização das palavras e o sentido horizontal para empunhadura do suporte exigiu que a largura (comprimento das linhas) dos blocos dos textos fossem flexibilizados, resultando em blocos de tamanhos diferentes, sendo a diferença máxima entre eles na largura de 3 mm e na altura de 4,9 mm (A = 106 × 61,7mm, B = 103 × 66,6mm, C = 105,5 × 64,8 mm e D = 105 × 66,7mm). Os blocos de textos foram centralizados na medida dos suportes, resultando em margens com medidas aproximadas.

36 Ângulo Visual.  $Va = 57.3 \times (\text{altura-x}/\text{distância de leitura})$ . Fonte: Legge & Bigelow 2012.

37 Alinhamento óptico das extremidades ( | esquerda e direita | ) do bloco do texto.

38 Ajuste entre pares de caracteres para equilibrar o branco entre as letras (A\\V).

39 Espaçamento uniforme entre todos caracteres do texto (A | g | r | i | c | ...).

Na etapa seguinte gerou-se um arquivo em Pdf de cada uma das tipografias, todas com a mesma cor e contraste (texto em preto sobre fundo branco, ambos com a escala de cor em 100%). A versão para papel foi impressa em papel adesivo já descrito em uma impressora laser eletrostática (Konica Minolta 6600) a 1.200dpi, sendo posteriormente fixada nos suportes de madeira. Já para o dispositivo digital, os textos foram colocados na biblioteca de leitura do dispositivo para que pudessem ser acessados no momento em que os sujeitos fossem realizar a tarefa de leitura. (figura 27).

### **Validação das composições tipográficas**

Os especialistas validaram o equilíbrio entre as quatro composições tipográficas. O procedimento para a validação das quatro composições tipográficas foi o encaminhamento destas em formato pdf por e-mail a treze especialistas em Tipografia (Designers Gráficos/Professores), solicitando-lhes uma avaliação acerca do equilíbrio entre elas. Apenas cinco especialistas manifestaram. A seguir os trechos, que indicam equilíbrio entre as composições tipográficas:

Sem levar em conta o tamanho que (em área) cada texto possui, ou seja, maior ou menor, e a sua tipologia, a minha percepção é que existe sim uma equivalência de proporção entre os textos: A com B, A com C, B com D e C com D; isso já não acontece ou talvez aconteça em menor escala entre os textos: A com D e B com C” (especialista 1);

As variações de estilo causam diferenças na visualização do texto. Imagino que todos os textos foram compostos com os mesmos corpos e entrelinhas. Em todos, a relação entre a largura da linha e o entrelinhamento parece confortável e adequada à leitura [...] (especialista 2);

Os quatro blocos estão bem-compostos, são tipos apropriados para textos, com diferentes propósitos, texturas e entrelinhamentos [...] (especialista 3);

[...] todos os textos estavam exatamente com a mesma composição, ou seja, que todas as letras de todas as linhas eram iguais [...] (especialista 4);

[...] O enquadramento e o alinhamento justificado das composições, por si só, já as tornam equilibradas. Parece que os corpos são iguais e entrelinhas são próximas (especialista 5).

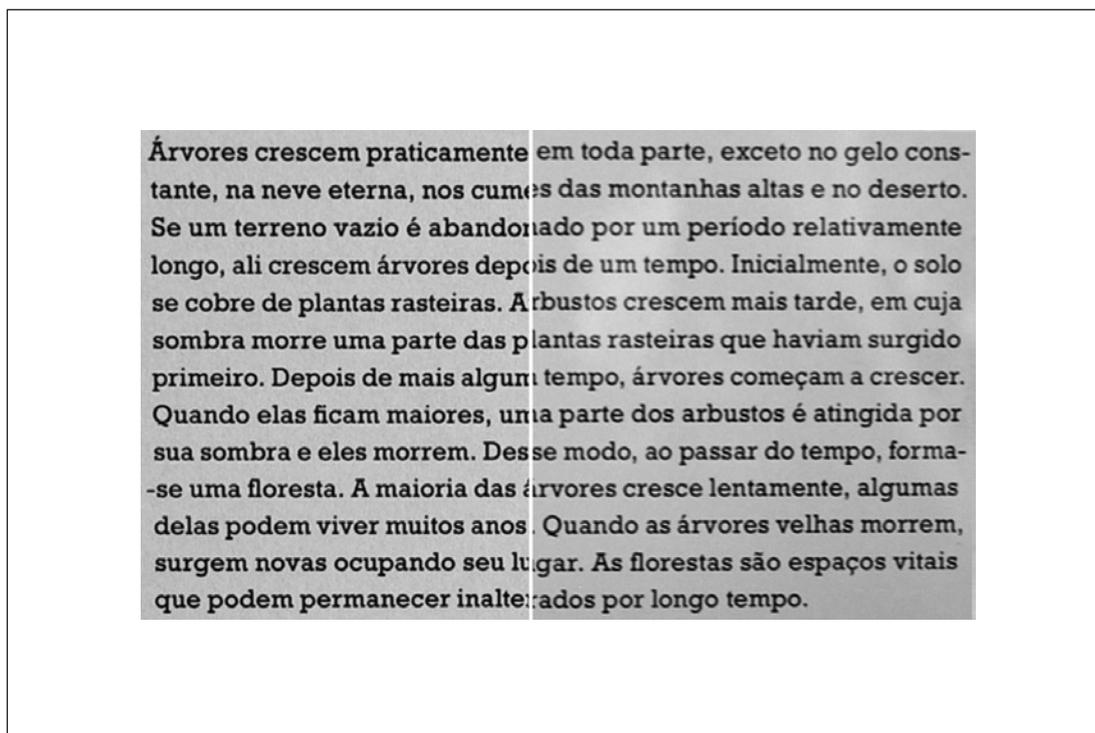


Figura 27 – Semelhança da imagem do texto entre a versão em papel (esquerda) e a versão digital (direita). Foto produzida na mesma condição de luz e lente paralela aos dispositivos, manipulação das imagens em software de manipulação de imagens apenas para efetuar a junção entre as duas fotos). Fonte: Autor.

### 3.4.3. VERIFICAÇÃO DE TIPO COMUNS E DIFERENTES NA USABILIDADE DE LEITURA

#### 3.4.3.1. FAMILIARIDADE E CONFORTOS DO TIPOS

A verificação da familiaridade com o objeto de pesquisa é uma prática comum em teste de usabilidade, uma vez que a falta de familiaridade do sujeito com um objeto pode influenciar negativamente o tempo de realização da tarefa. Em teste de legibilidade não é usual medir a familiaridade dos sujeitos da pesquisa com o tipo que foram avaliados, no entanto, usa da palavra familiaridade é comum em justificativas que buscam explicar o melhor ou pior desempenho de um tipo na tarefa de leitura.

Entendem-se todos os tipos deste estudo como comum aos sujeitos deste estudo, uma vez que todos eles seguem a estrutura convencional das letras utilizadas em impressos de texto contínuo. Os traços comuns presentes nas letras é uma das condições da familiaridade tipográfica (BEIER, 2009).

Neste estudo a familiaridade dos objetos do estudo foi verificada em um pré-teste por meio de uma amostra dos quatro tipos do estudo, compondo uma palavra nas mesmas dimensões utilizadas na composição do texto padronizado. Cada amostra foi acompanhada de 3 questões, que deveriam receber respostas objetivas (sim ou não). Adotou-se a palavra “agricultores”, por conter todas as vogais do alfabeto latino, elemento central das sílabas, unidades essenciais das palavras na língua portuguesa. As duas primeiras questões verificou a familiaridade dos sujeitos da pesquisa como os tipos do estudo, já a terceira questão verificaram a percepção dos sujeitos da pesquisa sobre o conforto para leitura, percepção influenciada pelo visual das letras. O objetivo dessa questão foi verificar se os indivíduos do estudo foram sensíveis às diferenças estéticas dos tipos comuns e a atitude que ela estimula no leitor.

Todos os sujeitos da amostra avaliaram todos os tipos do estudo, mas apenas os resultados do tipo que o sujeito avaliou foram considerados neste estudo para estabelecer a taxa familiaridade entre avaliador e avaliado.

#### 3.4.3.2. INDICADORES OBJETIVOS E SUBJETIVOS DA USABILIDADE

Segundo Bevan & Macleod (1994) a *eficácia* e *eficiência* podem ser representada pelas fórmulas:

$$\text{Eficácia na tarefa} = \frac{1}{100} (\text{Quantidade} \times \text{Qualidade}) [\%]$$

$$\text{Eficiência humana} = \frac{\text{eficácia}}{\text{esforço}} [\%]$$

$$\text{Eficiência da usabilidade} = \frac{\text{eficácia}}{\text{tempo de realização da tarefa}} [\%]$$

A *taxa de usabilidade* ( $T_u$ ) pode ser verificada por indicadores objetivos e subjetivos. Neste estudo a usabilidade será definida pela média entre três medidas (DE LIMA, 2012), duas objetivas de desempenho (eficiência e eficácia) e uma subjetiva de opinião (satisfação). A taxa de usabilidade foi definida como:

$$T_u = \frac{T_e + T_f + T_s}{3}$$

A seguir são descritos detalhes dos instrumentos de coleta elaborados para se obterem as taxas de eficiência, eficácia e satisfação.

### 1. Eficiência

O tempo de leitura foi métrica, utilizada para verificar a eficiência do aspecto gráfico do tipo entendendo que, quanto mais rapidamente uma informação é percebida, melhor é a sua legibilidade ou maior a facilidade que o indivíduo tem em decodificar graficamente o que está escrito (ARDITI & CHO, 2007; RUBIN & TURANO, 1992; SOLEIMANI & MOHAMMADI, 2012; SUEN & KOMODA, 1986; TINKER, 1963; WOODS *et al.* 2005). A influência do contexto linguístico que também influencia no tempo de leitura em decorrência do maior esforço cognitivo exigido. Este estudo controlou a influência linguística adotando o uso de um único texto com sinais gráficos dispostos igualmente. São oito taxas de eficiência que são os tempos médio de leitura de cada um dos tipos em dois tipos de superfície (papel e digital). O objetivo da tarefa é ler 132 palavras ou 830 caracteres no menor tempo. A leitura rápida não foi estimulada, sendo o resultado o tempo real de leitura do sujeito. Taxa de eficiência foi obtida em segundos (s), mas nos resultados também será apresentada em palavras por minuto (ppm) e porcentagem calculada a partir de 106,13s (= 122,28s - 16,15s), valor obtido pela subtração entre o pior e melhor desempenho na tarefa de leitura da amostra, este valor é o intervalo necessário para a realização da tarefa de leitura do texto padronizado entre os sujeitos da amostra deste estudo.

Taxa de eficiência (Tf) (DE LIMA, 2012):

$$Tf = 1 - \frac{T_{méd}}{T_{máx} - T_{mín}}$$

onde:

$Tf$  = taxa de eficiência

$T_{méd}$  = tempo médio na realização da tarefa por grupo amostral;

$T_{mín}$  = tempo mínimo na realização da tarefa (16,15 segundos);

$T_{máx}$  = tempo máximo na realização da tarefa (122,28 segundos);

Intervalo da tarefa  $iT = 122,28 - 15,15 = 106,13$ .

$$\text{Eficiência em palavras por minuto} = \frac{132}{Tf} \times 60$$

## 2. Eficácia

A eficácia ou a compreensão do texto lido foi verificada por meio de um questionário de interpretação de texto, essa sondagem é um método válido comum em pesquisas de linguagem e literatura, podendo ser utilizada para verificar a percepção do leitor sobre o texto, a assimilação do conteúdo e/ou as transformações que o texto provocou no leitor (HUDINILSON *et al.* 2001; ROSENBLATT, 1988).

Neste estudo, a sondagem foi realizada por meio de questões com o objetivo de verificar a qualidade da assimilação e compreensão do texto. Para isso, foram elaboradas cinco questões sobre o texto padronizado, nos formatos: dissertativas, objetivas e de completar, todas com o mesmo peso. A ordem das questões foi determinada randomicamente<sup>40</sup>. O questionário de sondagem seguiu modelos tradicionais de avaliação escolar, não sendo novidade para os sujeitos deste estudo. O número máximo de acertos foi de 5 pontos, sendo este o intervalo da eficácia para cálculo da taxa de eficácia em porcentagem. Portanto, a eficácia é o número médio de questões respondidas corretamente após a leitura.

Taxa de eficiência (Te) (DE LIMA, 2012):

$$Te = \frac{\sum TARc}{TAR}$$

onde:

*Te* = taxa de eficácia do grupo amostral;

*TARc* = tarefa concluída (quantidade de respostas corretas no questionário);

*TAR* = quantidade de questões do questionário (5 questões).

## 3. Satisfação

Neste estudo, a satisfação é uma medida subjetiva obtida por meio de um protocolo SUS<sup>41</sup> (System Usability Scale), esse protocolo foi adaptado para o contexto tipográfico, o protocolo padrão é apropriado para avaliar a interfaces de sistemas digitais. O objetivo deste instrumento foi verificar se ao final da leitura as atitudes dos sujeitos após a interação com o tipo eram positivas,

<sup>40</sup> <http://www.random.org/>

<sup>41</sup> BROOKE (1996).

uma medida da experiência interativa pessoal. Entendendo que quanto mais positiva foi a experiência maior será a porcentagem de satisfação em uma escala de zero a cem.

Taxa de satisfação ( $T_s$ ):

$$T_s = \frac{\sum Tsu}{n}$$

onde:

$T_s$  = taxa de satisfação do grupo amostral;

$Tsu$  = taxa de satisfação do indivíduo ( $Tsu = SU / S_{máx}$ );

$n$  = quantidade de indivíduos (21 estudantes por grupo amostral);

$S$  = taxa de satisfação máxima (100);

$SU$  = satisfação do indivíduo.

#### 3.4.4. PROCEDIMENTOS DE COLETA DE DADOS

A coleta foi individual, estando os procedimentos descritos nas nove etapas a seguir.

**1ª etapa:** abordagem do indivíduo no espaço educacional com explicação da pesquisa e convite ao indivíduo a participar da coleta de dados. Quando o convite não era aceito agradecia-se a atenção e buscava-se outro possível participante;

**2ª etapa:** condução do indivíduo à sala do experimento, acomodando-o em uma cadeira do tipo escritório com uma mesa em frente, servindo de apoio para o dispositivo de leitura e também para o preenchimento das fichas de coleta;

**3ª etapa:** preenchimento pelo indivíduo do protocolo TCLE e da ficha de identificação, pré-requisito para sua participação na pesquisa;

**4ª etapa:** preenchimento pelo indivíduo do protocolo de familiaridade;

**5ª etapa:** entrega do dispositivo de leitura para o indivíduo, solicitando a ele que encontrasse a melhor posição para realizar a leitura. Em seguida eram coletados dois dados: a distância, em centímetros, entre os olhos do participante e o dispositivo empunhado e o valor do brilho determinado em candelas ( $cd/m^2$ );

**6ª etapa:** o indivíduo era informado que a leitura deveria ser silenciosa e em seguida era dado um sinal para iniciar a atividade de leitura, sendo esta filmada

para determinar o tempo de leitura. Após o término da leitura, o dispositivo era retirado do indivíduo;

**7ª etapa:** preenchimento pelo indivíduo do questionário de interpretação de texto;

**8ª etapa:** preenchimento pelo indivíduo do questionário SUS;

**9ª etapa:** fim do experimento com agradecimento da participação.

#### 3.4.5. PROCEDIMENTOS ESTATÍSTICOS

##### **Medida de tendência central e medida de dispersão**

A análise dos dados desta pesquisa foi estabelecida por dados estatísticos de medida de tendência central (média) e medida de dispersão (desvio padrão). Os dados da coleta da pesquisa foram digitados no programa de planilha de dado, gerando tabelas para se determinar a média e o desvio padrão.

A média dos grupos amostrais determina o ponto de equilíbrio entre o conjunto de dados obtidos. Considerando que a tarefa de leitura carrega em si muitas particularidades do indivíduo, foram adotadas as médias dos dados amostrais para a comparação entre os grupos. O desvio padrão estabelece as variações que ocorrem entre os dados coletados, determinando o nível de confiança das médias obtidas.

As médias da amostra para cada uma das variáveis foram adotadas como parâmetro para cálculo dos dados relativos e a partir delas é possível classificar os tipos por seus desempenhos em cada uma das três variáveis.

##### **Análise estatística**

Após obtenção das medidas de tendência central, os dados foram analisados no programa Statistica, visando inicialmente verificar o pressuposto de normalidade (Histograma/Shapiro-Wilk's). Os valores de "p" da normalidade determinam o teste a ser aplicado para as amostras dependentes (emparelhadas): Teste-T ( $p \geq 0,05$ ), com o teste Levene's, ou Wilcoxon ( $p \leq 0,05$ ).

O valor de "p" igual ou menor que 0,05 indica que as diferenças entre os tipos e as superfícies de leitura são significativas, caso contrário os tipos ou as superfícies expressam desempenhos equivalentes.

## 4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

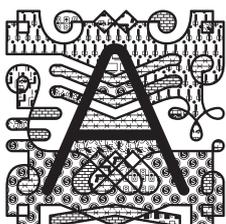


tabela 3 apresenta os resultados da caracterização da amostra. A amostra deste tem idade média de 20 ( $\pm 1,64$ ) anos, composta por 51,79% sujeitos do gênero feminino. Todos os sujeitos da amostra declararam ter a visão normal, sendo que 54,17% necessitam de lentes corretivas e a maioria reconhece a importância da leitura (95%), sendo que dentre estes 42,56% declaram que leem diariamente produtos editoriais e/ou documentos de estudo ou trabalho. Mais de 90% da amostra deste estudo está familiarizada com a tarefa de leitura em superfície digital.

CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA	
Amostra	N = 168 sujeitos (8 grupos c/ 21 indivíduos)
Idade média dos sujeitos da amostra em anos	20,49 ( $\pm 1,64$ )
Distribuição de gêneros na amostra (%)	 51,79  48,21
Taxa média da familiaridade com os tipos de letra, declaração da amostra (%)	89,29 ( $\pm 19,13$ )
Taxa média do conforto dos tipos de letras, percepção da amostra (%)	70,68 ( $\pm 41,44$ )
Taxa média da familiaridade com a superfície digital para leitura, declaração da amostra (%)	91,67% $\pm 6,85$ %
Opinião da amostra a respeito do texto padronizado (%)	 +  81,55 ( $\pm 7,74$ )  18,45 ( $\pm 7,74$ )

Tabela 3 – Resultados da caracterização da amostra, obtidos por meio da ficha de identificação, pré-avaliação das fontes e teste de interpretação do texto (questão adicional com uma escala de opinião positiva ou negativa sobre o texto lido).

Na tabela 3 são apresentados os resultados do pré-teste que verificou a familiaridade dos sujeitos da amostra com os objetos do estudo. A maioria dos sujeitos da amostra declarou que os objetos do estudo que avaliaram lhes são familiares, o intervalo de familiaridade variou de 85% a 92%, sendo a taxa média da familiaridade de 89,29% ( $\pm 19,13$ ). A diferença entre as taxas relativas máxima e mínima da familiaridade da amostra com os objetos deste estudo foi de 7%.

A expectativa – empírica – para os resultados das taxas de familiaridade dos tipos utilizados neste estudo era de que a fonte **Garamond (A)** fosse a mais familiar, devido a sua proximidade com a fonte **Times News Roman**, seguida ou em mesmo nível que a fonte **Franklin Gothic (C)**, pela sua proximidade com a fonte **Arial**, depois a fonte **Bodoni (D)**, por ser uma releitura das fontes de serifa clássica e por fim a fonte **Rockwell (D)**, **já que é uma das menos usuais em textos devido à densidade que atribui ao texto.**

Os resultados das taxas de familiaridade dos tipos não corresponderam à expectativa, no entanto tal fato é positivo por dois fatores: a) afasta a possibilidade de que as métricas verificadas no estudo sejam contaminadas em decorrência de diferentes graus de familiaridade com os estilos de letras deste estudo, portanto a “tese de familiaridade tipográfica” não é válida para este estudo; b) ilustra que todos os objetos deste estudo são comuns aos sujeitos da amostra, portanto equivalentes entre si o que favorece a comparação entre eles entendendo que os resultados sejam decorrentes dos diferentes níveis de ruído gráfico que os tipos apresentam.

A tabela 4 apresenta os resultados do pré-teste que verificou a opinião dos sujeitos da amostra sobre o conforto sugerido pela aparência dos objetos do estudo. A taxa média da percepção de conforto expressou a expectativa descrita nos parágrafos anteriores, as taxas do intervalo da percepção de conforto variou de 59% a 84%, a taxa média da percepção de conforto da amostra foi de 70,68% ( $\pm 41,44$ ). A diferença entre as taxas relativas máxima e mínima da percepção de conforto da amostra sobre os aspectos dos objetos deste estudo chegou a 35%.

Os tipos deste estudo são diferenciados entre si por meio dos níveis de ruídos adotado neste estudo para caracterizar a personalidade visual do tipo ou as informações estéticas adicionadas à estrutura básica das letras, quanto mais distante for a forma do tipo da estrutura básica da letra maior o seu nível de ruído (**sem ruído; leve ruído; moderado ruído; alto ruído**), portanto, este estudo verificou a influência dos níveis de ruído no processo de leitura. A tabela 5 caracteriza que um leve ruído seja favorável a percepção de conforto tipográfico por parte dos leitores.

TIPOS: TAXAS MÉDIAS DA FAMILIARIDADE DECLARADA				
Fonte tipográfica	Nível de ruído	Taxa absoluta	Taxa relativa	Posição
Familiaridade média da amostra	—	89,29% ( $\pm 19,13$ )	1,00	0
<b>Garamond</b> (B)	Leve ruído	91,67% ( $\pm 15,28$ )	1,03	1
<b>Rockwell</b> (A)	Alto ruído	90,48% ( $\pm 17,23$ )	1,01	2
<b>Franklin Gothic</b> (C)	Sem ruído	89,29% ( $\pm 19,13$ )	1,00	3
<b>Bodoni</b> (D)	Moderado ruído	85,71% ( $\pm 24,49$ )	0,96	4

Tabela 4 – Resultados do pré-teste para as taxas médias de familiaridade declarada pelos sujeitos da pesquisa sobre os tipos do estudo.

TIPOS: TAXAS MÉDIAS DA PERCEPÇÃO VISUAL DE CONFORTO				
Fonte tipográfica	Nível de ruído	Taxa absoluta	Taxa relativa	Posição
Conforto médio da amostra	—	70,68% ( $\pm 41,44$ )	1,00	0
<b>Garamond</b> (B)	Leve ruído	83,93% ( $\pm 26,98$ )	1,19	1
<b>Franklin Gothic</b> (C)	Sem ruído	75,60% ( $\pm 36,90$ )	1,07	2
<b>Bodoni</b> (D)	Moderado ruído	63,69% ( $\pm 46,25$ )	0,90	3
<b>Rockwell</b> (A)	Alto ruído	59,52% ( $\pm 48,19$ )	0,84	4

Tabela 5 – Resultados do pré-teste para as taxas médias da percepção visual de conforto, opinião dos sujeitos da pesquisa sobre os tipos do estudo.

Pelos resultados, é possível afirmar que o tipo com leve ruído (B) foram percebidos como mais confortável, seguido pelo tipo sem ruído (C), depois os tipos de moderado ruído (D) e por fim o tipo de alto ruído (A). Como todos os tipos são comuns aos sujeitos da amostra é possível deduzir que o nível de ruído presente nos tipos deste estudo influenciou a percepção de conforto visual dos tipos. O tipo sem ruído visualmente sugeriu menos conforto à leitura que o tipo de leve ruído, já os tipos com ruído acima do nível leve foram vistos como menos confortáveis à leitura.

Na usabilidade, objetos que estimulam atitudes positivas no usuário tendem a favorecer o sistema de interação. Com base em tal conceito é possível deduzir que a percepção de conforto gerada pelo aspecto do tipo pode estimular nos leitores em um primeiro contato com a imagem do texto uma atitude positiva favorecendo o início da leitura. No entanto, observa-se que a sensação de conforto é estimulada por uma experiência agradável, ou seja,

apenas a imagem agradável do texto não sustenta a experiência final do leitor. Portanto, um tipo ser percebido como confortável pelo leitor é afirmar que este tipo, por similaridade ou reciprocidade tipográfica, foi relacionado a uma experiência positiva de leitura.

Na figura 28, pode-se observar que a percepção de conforto não garante um bom desempenho para os três parâmetros da usabilidade, na figura é possível perceber que um dos tipos visto como menos desconfortável apresentou o melhor desempenho no teste de compreensão de texto, sinalizando que a “disfluência tipográfica” pode ser favorável à compreensão textual (CONNOR *et al.*, 2011), já o tipo sem ruído visual demonstrou um desempenho abaixo da média. A simplicidade das formas defendidas por alguns autores parece não favorecer a taxa de eficácia na tarefa da leitura.

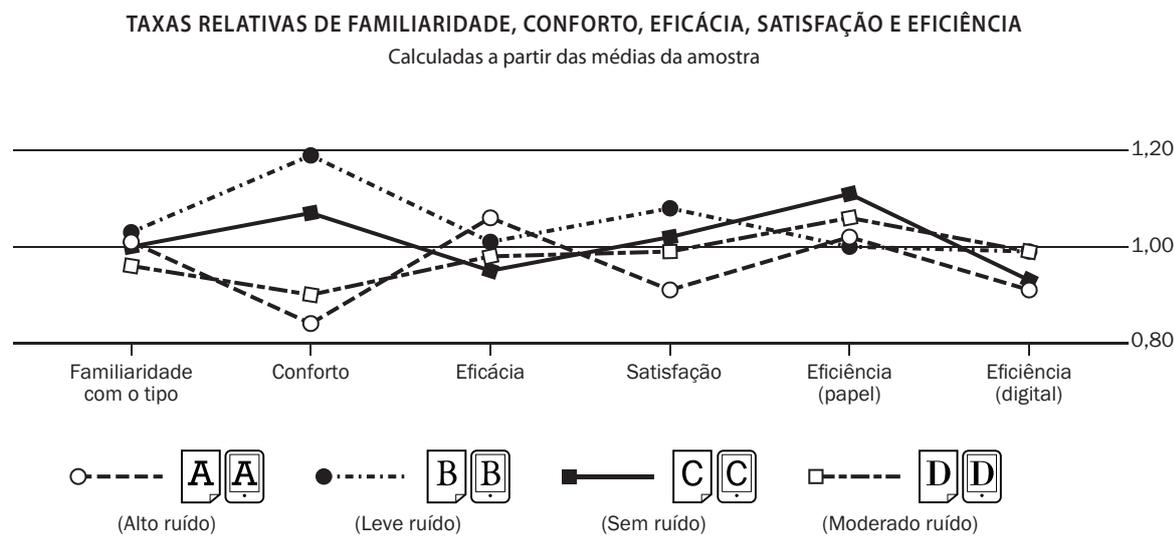


Figura 28 – Distribuição das variáveis familiaridade com o tipo, percepção de conforto, eficácia, satisfação e eficiências.

Outra questão apontada na figura 28 é que as fontes com modulação nos traços apresentaram uma menor diferença quando se observa a influência da superfície na eficiência da tarefa. Mas, a “disfluência tipográfica” e a influência positiva da modulação dos traços precisam de mais investigações.

O ruído nos tipos pode estimular visualmente sensações positivas ou negativas no leitor e certamente se tais sensações forem positivas a interação inicial com o texto pode favorecer o processo de leitura. O mais importante nos resultados da taxa média da percepção de conforto foi verificar que, antes da leitura, os leitores são sensíveis às diferentes classes tipográficas e estas podem influenciar suas atitudes.

#### 4.1. USABILIDADE TIPOGRÁFICA: INFLUÊNCIA DOS TIPOS NA LEITURA

Para avaliar a influência de quatro tipos diferentes na usabilidade de leitura contínua em superfície de papel e digital, foram verificadas as seguintes variáveis: eficiência, eficácia e satisfação. Estas variáveis foram quantificadas a partir da média de desempenho e percepção dos sujeitos deste estudo na realização de uma tarefa de leitura a partir de um texto padronizado com 132 palavras, sendo:

**eficiência:** quantidade de tempo utilizado para completar a tarefa;

**eficácia:** número de questões respondidas corretamente no questionário de interpretação de texto;

**satisfação:** nível de aprovação do leitor sobre do tipo utilizado para compor o texto.

O **intervalo de eficiência** foi obtido pela diferença entre o tempo máximo e mínimo demonstrado pelos sujeitos da amostra para lerem o texto padronizado, sendo de **106,13 segundos(s)**, o qual foi utilizado para calcular a porcentagem da eficiência. Os demais intervalos foram preestabelecidos na metodologia deste trabalho em função das taxas máximas possíveis para cada uma das variáveis (eficácia = 5 e satisfação = 100).

As altas taxas nos desvios padrão deste estudo expõem a subjetividade das informações geradas a partir das medidas geradas a partir da atividade de leitura. Taxas médias da amostra para as três variáveis investigadas neste estudo:

<b>eficiência = 51,87 (±16,51)</b> .....	<b>51,13%</b>
Papel = 49,45 (±15,26).....	53,41%
Digital = 54,29 (±17,43) .....	48,85%;
<b>eficácia = 2,90 (±1,64 acertos)</b> .....	<b>58,00%</b>
Papel = 2,76 (±1,44).....	44,76%
Digital = 3,04 (±1,29) .....	39,29%;
<b>satisfação = 66,24% (±20,94)</b> .....	<b>66,24%</b>
Papel = 64,73 (±21,31).....	64,73%
Digital = 67,74 (±20,59) .....	67,74%.

Os resultados para as taxas médias da amostra nas três variáveis verificadas neste estudo variaram entre de 51% a 66%. Observando os resultados por superfície de leitura é possível perceber taxas distintas entre elas e, a partir da razão entre os

resultados das taxas médias por superfície de leitura, com as taxas médias das amostras das três variáveis é possível dizer que a eficiência em papel foi superior em 9%, a eficácia em digital foi superior em 9% e a satisfação em digital foi superior em 4%. O que permite-se deduzir que a maior eficiência influenciou de forma negativa na eficácia, no entanto, tal dedução não é válida, pois estudos específicos que verificaram a influência da velocidade de leitura na compreensão do texto não encontraram nenhuma relação entre tais fatores, portanto, é mais lógico compreender que tal ocorrência não tem qualquer relação.

Fato que pode ser verificado por meio dos resultados da tabela 5, ou seja, não existe correlação entre a eficiência e a eficácia. Ler rapidamente pode significar tanto menos atenção ao texto quanto também uma boa formação no ensino fundamental (COSTA, 2004; LEITE, 2012). A baixa legibilidade de um tipo pode provocar um déficit na velocidade de leitura em decorrência do aumento na demanda cognitiva para decifrar os sinais gráficos da mensagem escrita (LUCKIESH & EASTMANN, 1947; LUND, 1999; CHU, 2014). Todos os tipos deste estudo são claramente legíveis, portanto, a influência da legibilidade pode ser desconsiderada.

FONTES TIPOGRÁFICAS / SUPERFÍCIES DE LEITURA								
								
EFICIÊNCIA: tempo médio para realizar a leitura de 132 palavras em segundos	50,51	56,64	51,94	52,22	46,55	55,92	48,78	52,37
Desvio padrão	14,95	16,77	19,67	21,13	12,84	15,7	13,19	16,41
Taxa de eficiência ( $T_f$ ) em %	52,40	46,63	51,06	50,80	56,14	47,31	54,03	50,65
$T_f$ da amostra (%)	51,13% (ou 51,87 ( $\pm 16,51$ ) segundos)							
$Taxa\ de\ eficiência\ (T_f) = 1 - \text{Tempo médio} / 106,13^*$								
EFICÁCIA: número médio de acertos no teste de compreensão do texto	3,29	2,86	2,67	3,19	2,48	3,05	2,62	3,05
Desvio padrão	1,01	1,42	1,77	1,08	1,36	1,24	1,47	1,47
Taxa de eficácia ( $T_e$ ) em %	65,71%	57,14%	53,33%	63,81%	49,52%	60,95%	52,38%	60,95%
$T_e$ da amostra (%)	57,98% (ou 2,90 ( $\pm 1,64$ ) acertos)							
$Taxa\ de\ eficácia\ (T_e) = \text{Número médio de acertos} / 5$								
SATISFAÇÃO: taxa média de satisfação com os tipos após a leitura ( $T_s$ ) em %	61,55%	59,40%	69,29%	73,33%	67,14%	68,10%	60,95%	70,14%
Desvio padrão	20,27%	25,79%	22,70%	13,28%	25,29%	19,12%	16,27%	20,97%
$T_s$ da amostra (%)	66,24% (66,24 ( $\pm 20,94$ ))							

Tabela 6 – Resultados médios das variáveis que compõem a usabilidade tipográfica das fontes e as fórmulas utilizadas para calcular as taxas de eficiência, eficácia e satisfação em porcentagem. \*Intervalo da tarefa = Maior Tempo – Menor Tempo (Lima 2012).

Na tabela 6 são apresentados os resultados das influências dos suportes por meio das médias aritméticas e desvios padrão entre os sujeitos do ensaio para as três variáveis investigadas. Na mesma tabela também é apresentado o cálculo utilizado para transformar os dados em taxa de eficiência (Tf), taxa de eficácia (Te) e taxa de satisfação (Ts), valores estes utilizados para determinar a taxa de usabilidade (Tu) e classificá-la na escala de níveis de usabilidade. Nas figuras (figura 29, figura 30 e figura 31) são apresentados os resultados obtidos nas três variáveis juntamente com os resultados da análise estatística, verificando estatisticamente a diferença entre as superfícies de papel e digital entre uma mesma fonte.

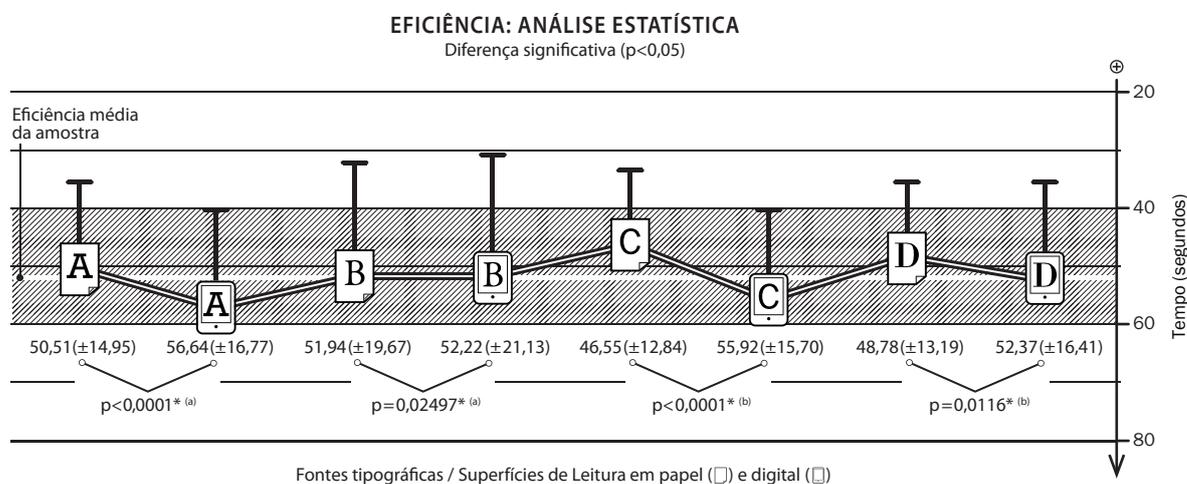


Figura 29 – Dados estatísticos dos valores brutos da variável eficiência em segundos. \* Diferenças estatisticamente significativas ( $p < 0,05$ ). (a) Teste de Wilcoxon; (b) Test-T.

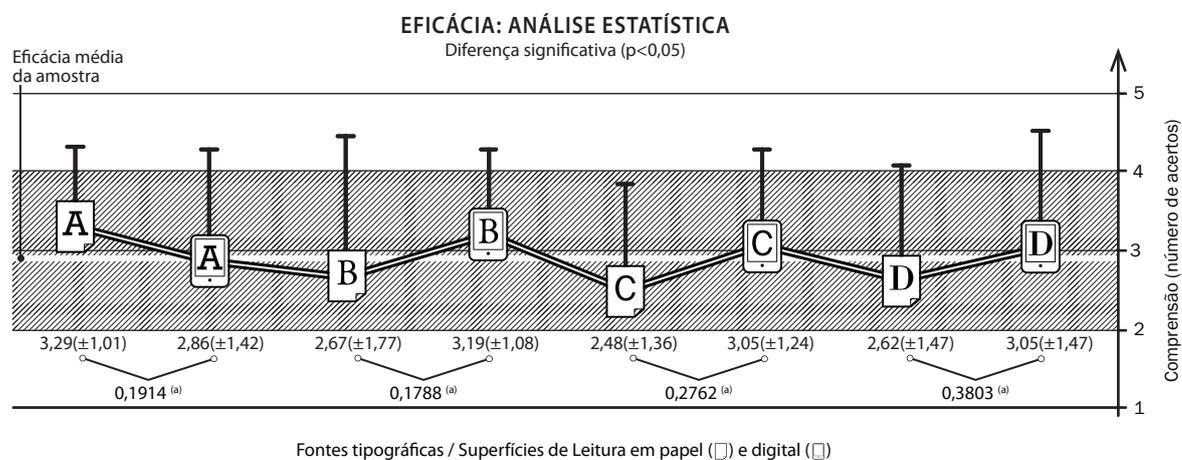


Figura 30 – Dados estatísticos dos valores brutos da variável eficácia em número de acertos. (a) Teste de Wilcoxon.

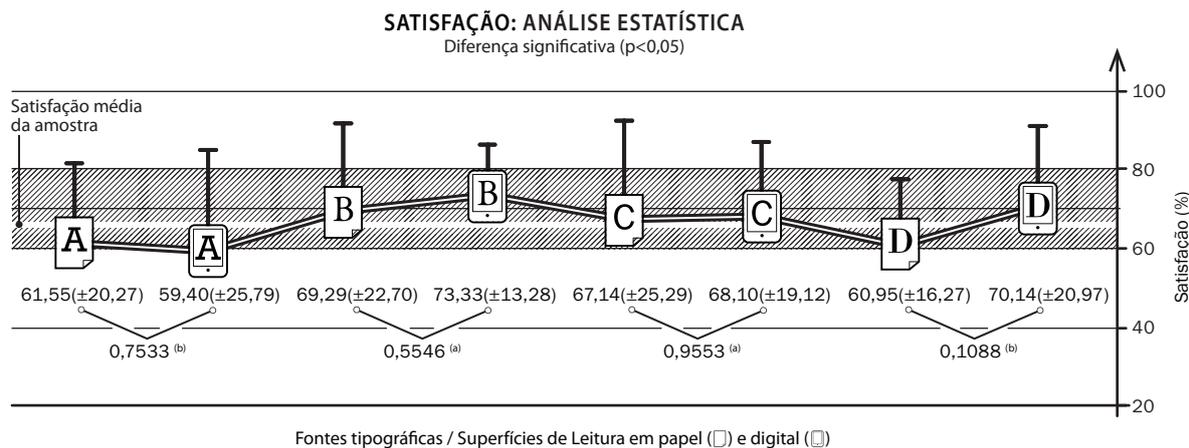


Figura 31 – Dados estatísticos dos valores brutos da variável satisfação por cento. (a) Teste de Wilcoxon; (b) Test-T.

A análise estatística deste estudo para as três variáveis não apontou diferença significativa ( $p > 0,05$ ) entre as duas superfícies de leitura para as taxas de eficácia e satisfação (figura 30 e figura 31), assim entende-se que tais taxas podem ser sintetizada em um único resultado para o tipo e não mais dois (~~paper e digital~~), portanto, não existe mais taxas de eficácia em papel e taxas de eficácia em digital, apenas as taxas de eficácia dos tipos, o mesmo vale para a taxa de satisfação.

Tal procedimento não é possível para os resultados das taxas de eficiência, visto que o comparativo entre os suportes de leitura apresentaram diferença significativa ( $p < 0,05$ ) entre os tipos lidos em superfícies diferentes (figura 30). Portanto, tem-se uma taxa por tipo para eficácia, uma taxa por tipo para satisfação e duas taxas por tipo eficiência, sendo uma da leitura em superfície de papel e outra da leitura em superfície digital. A alteração do suporte de leitura de papel para digital não influencia a compreensão do texto e a percepção de seu aspecto gráfico, isso em condições de dispositivos de leitura com qualidade gráfica equivalentes e igualdade da altura-x.

Já as taxas de eficiência dos tipos foi influenciada pela alteração da superfície de leitura de papel para digital, pois a análise estatística expressou diferenças significativas ( $p < 0,05$ ) entre as taxas de eficiência em condições de leitura diferentes. Portanto, é possível dizer que tipos iguais em superfícies diferentes serão lidos em velocidade diferentes, sendo esta menor para os dispositivos digitais de leitura, isso em condições de dispositivos de leitura com qualidade gráfica equivalentes e igualdade da altura-x.

#### 4.1.1. TAXAS DE EFICÁCIA

Na tabela 6 e figura 32 são apresentados resultados da taxa de eficácia, calculados a partir da média de acertos na interpretação do texto padronizado lido nas duas superfícies de leitura deste estudo.

TAXA DE EFICÁCIA				
Fonte tipográfica	Nível de ruído	T <sub>e</sub> média absoluta (número de acertos)	T <sub>e</sub> relativa (%)	Posição
Eficácia média da amostra	—	2,90 (±1,37)	1,00	0
<b>Rockwell</b> (A)	Alto ruído	3,07 (±1,24)	1,06	1
<b>Garamond</b> (B)	Leve ruído	2,93 (±1,47)	1,01	2
<b>Bodoni</b> (D)	Moderado ruído	2,83 (±1,46)	0,98	3
<b>Franklin Gothic</b> (C)	Sem ruído	2,76 (±1,32)	0,95	4

Tabela 6 – Eficácia: taxas médias absolutas e taxas relativas dos tipos do estudo.

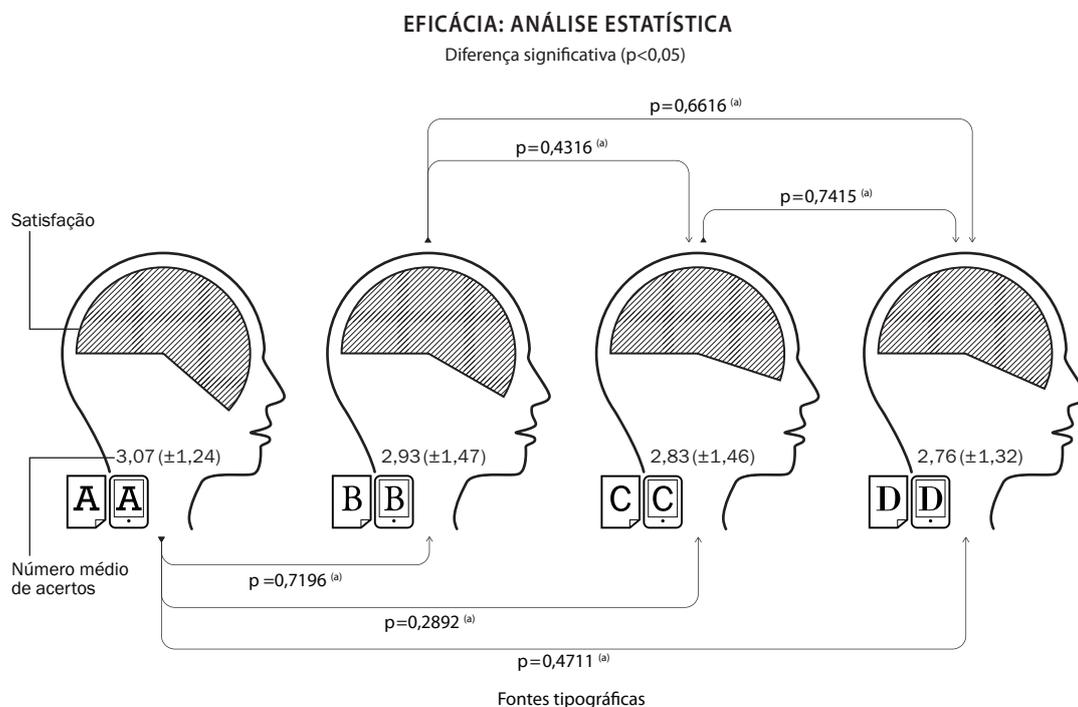


Figura 32 – Eficácia: comparativo entre as fontes na leitura do texto padronizado lido em superfície de papel. (a) Teste de Wilcoxon; (b) Test-T. Taxa média da amostra para variável eficácia 57,98% (±27,39))

Analisando os resultados da taxa de compreensão do texto padronizado é possível dizer que o tipo de alto ruído (A) foi o mais eficaz, enquanto o tipo sem ruído (C) foi o menos eficaz. Entre estes dois tipos, a diferença de eficácia foi de 11% (tabela 6). Também é possível dizer que todos os tipos com algum nível de ruído (A, B e D) apresentaram uma melhor eficácia. Entendendo que ruído em tipos seja algo que atrapalha o processo da decodificação dos sinais gráficos da escrita, é possível concordar que a “disfluência tipográfica” favorece o desempenho da memória, colaborando com a compreensão do texto. (CONNOR *et al.*, 2011).

No entanto, apesar das taxas de eficácia dos tipos serem diferentes, na análise estatística essas diferenças não foram significativas ( $p > 0,05$ ; figura 30), portanto, é sensato afirmar que todos os tipos utilizados neste estudo foram equivalentes para a variável eficácia. Todos os tipos utilizados neste estudo apresentaram um bom nível de eficácia para a tarefa de leitura contínua, eficácia de 50% a 75%. Tipos comuns de diferentes classes tipográficas podem ser igualmente eficazes para compor textos para leitura contínua.

#### 4.1.1.1. CONSIDERAÇÕES SOBRE A BAIXA TAXA DE EFICÁCIA

Embora o texto padronizado utilizado neste estudo seja bastante simples para graduandos, uma vez que ele foi elaborado para alunos do sétimo ano do ensino fundamental, houve um desempenho abaixo do esperado ( $>60\%$ ). Talvez o baixo desempenho seja reflexo de dificuldades de leitura não corrigidas no ensino fundamental I (MARTINS, 2013). Observa-se que tal desempenho é coerente com o desempenho nacional dos estudantes do ensino médio (futuros graduandos) na avaliação de “linguagens e códigos e suas tecnologias” do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM), como os 52,8% do exame de 2014 e os 60,17% do exame de 2009<sup>43</sup> segundo o Ministério da Educação (MEC).

Medir o nível de eficácia da leitura do texto padronizado composto com quatro tipos diferentes por meio de um questionário com cinco questões a respeito do texto lido parece ter sido válido, a aparente simplicidade do método parece não ter comprometido os resultados, estando estes coerentes com as taxas de desempenho nacional dos estudantes (entre 50% e 60%) na compreensão e produção de linguagem escrita, portanto, “leitores críticos” (COELHO, 2000).

---

43 Links para as páginas consultadas: <http://dolp.cc/Lea6> (out/2015) e <http://dolp.cc/7Zka> (out/2015).

#### 4.1.2. TAXAS DE SATISFAÇÃO DOS TIPOS

Na tabela 7 e figura 33 são apresentados os resultados das taxas médias de satisfação, calculadas a partir da opinião dos sujeitos da amostra a respeito de sua experiência com o tipo na tarefa de leitura deste estudo.

TAXA DE SATISFAÇÃO				
Fonte tipográfica	Nível de ruído	T <sub>s</sub> média absoluta (%)	T <sub>s</sub> relativa	Posição
Satisfação média da amostra	—	66,24 (±20,94)	1,00	0
<b>Garamond</b> (B)	Leve ruído	71,31 (±18,48)	1,08	1
<b>Franklin Gothic</b> (C)	Sem ruído	67,62 (±22,15)	1,02	2
<b>Bodoni</b> (D)	Moderado ruído	65,55 (±19,11)	0,99	3
<b>Rockwell</b> (A)	Alto ruído	60,48 (±22,93)	0,91	4

Tabela 7 – Satisfação: taxas médias absolutas e taxas relativas dos tipos do estudo.

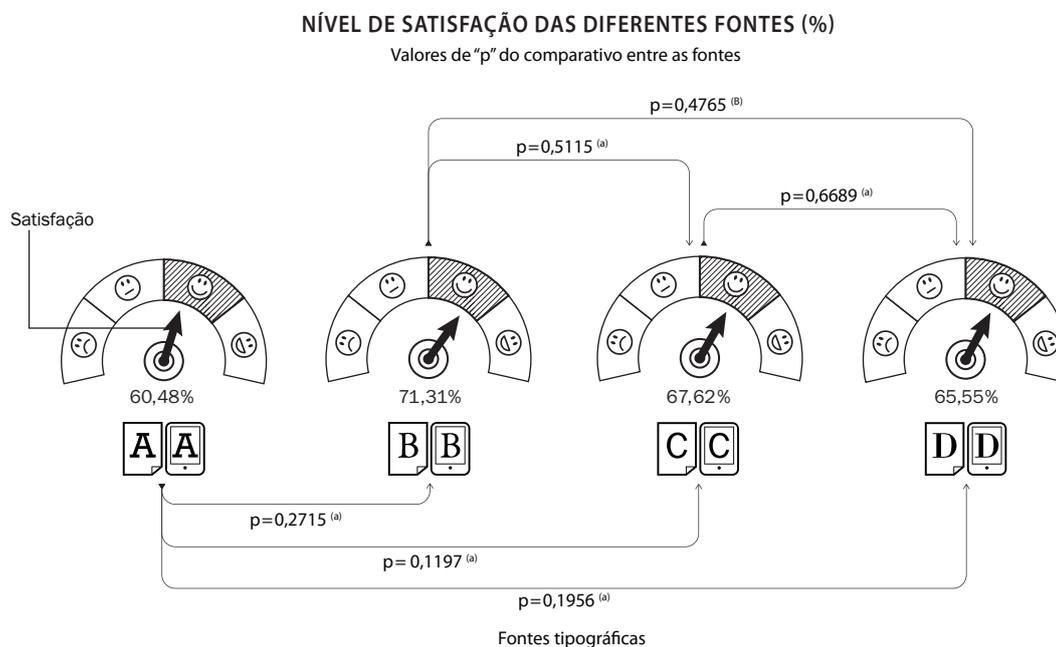


Figura 33 – Diferenças entre as fontes para o nível de satisfação com o aspecto gráfico do texto.(a) Teste de Wilcoxon.

O tipo de leve ruído (B) utilizado neste estudo seria equivalente à fonte Times News Roman e o tipo fonte sem ruído (C) seria equivalente à fonte Arial Re-

gular, empiricamente é possível dizer que estes dois tipos são os mais comuns utilizados em texto, apesar da taxa de familiaridade deste estudo não ratificar tal afirmação é sensato afirmar que os tipos B e C são mais comuns em texto do que os outros dois tipos (A e D) deste estudo. Tomando as taxas das percepções de conforto como referência é possível dizer que as taxas da percepção de conforto preconizaram as taxas de satisfação e as taxas de satisfação ratificaram opinião gerada pelo estímulo visual dos tipos antes da tarefa de leitura.

Os resultados das taxas de satisfação deste estudo ratificam a prática comum de compor textos com tipos de baixo ruído (com serifa) e/ou tipos sem ruído (sem serifa). Apesar disso, a análise estatística comparando as taxas de satisfação entre os tipos deste estudo só apontou diferença significativa entre o tipo de alto ruído (A) e o tipo de leve ruído (B) ( $p = 0,02715$ ), sendo a diferença entre eles de 17% (tabela 8), logo é possível dizer que nem sempre tipos comuns de diferentes classes tipográficas geram a mesma sensação de realização positiva na leitura de textos.

Todos os tipos utilizados neste estudo apresentaram um bom nível de satisfação para a tarefa de leitura contínua, satisfação de 50% a 75%.

Medir o nível de satisfação dos tipos após a leitura com o questionário SUS pareceu válido, uma vez que o preconceito sobre os tipos se relacionaram com o conceito formado após a leitura (+conforto = +satisfação). O uso do questionário SUS pode ser uma ferramenta útil em pesquisas tipográficas com objetivo de verificar a sensação dos leitores após a leitura, uma métrica para verificar a experiência interativa do leitor com o tipo.

#### 4.1.2.1. CONSIDERAÇÕES SOBRE FAMILIARIDADE DE LEITORES COM OS TIPOS

A “tese da familiaridade” aparece em estudos relacionados a legibilidade dos tipos (BEIER, 2009; SILVER & BRAUN, 1993; SUEN & KOMODA, 1986; WENDT, 1969), na usabilidade a familiaridade tende a facilitar o processo interativo, no entanto, elementos familiares por si só não favorecem o processo interativo este só será favorecido se a impressão deixada nos usuários forem resultante de experiências positivas, é pouco provável que a persistência expositiva de um tipo mudará sua imagem de desconfortável para confortável. A redundância expositiva não pode transformar algo ruim em bom, a experiência interativa é mais influente que a persistência expositiva (ZAJONC, 1968). Assim sendo, o fato de tipo comum ser familiar não o torna melhor para a tarefa de leitura.

### 4.1.3. TAXAS DE EFICIÊNCIAS

#### 4.1.3.1. LEITURA EM SUPERFÍCIE DE PAPEL

Na tabela 8 e figura 34 são apresentados os resultados das taxas de eficiência das fontes deste estudo lido em superfície de papel. Na figura também são apresentados os resultados da análise estatística entre as fontes.

PAPEL: TAXA DE EFICIÊNCIA				
Fonte tipográfica	Nível de ruído	T <sub>5</sub> média absoluta (ppm)	T <sub>5</sub> relativa	Posição
Eficiência média da amostra	—	153	1,00	0
<b>Franklin Gothic</b> (C)	Sem ruído	170	1,11	1
<b>Bodoni</b> (D)	Moderado ruído	162	1,06	2
<b>Rockwell</b> (A)	Alto ruído	157	1,02	3
<b>Garamond</b> (B)	Leve ruído	152	1,00	4

Tabela 8 – Eficiência: taxas médias absolutas e taxas relativas dos tipos do estudo em leitura em superfície de papel. Palavras por minuto a partir das taxas médias: ppm = (nº de palavras do texto / tempo de leitura em segundo) × 60 segundos.

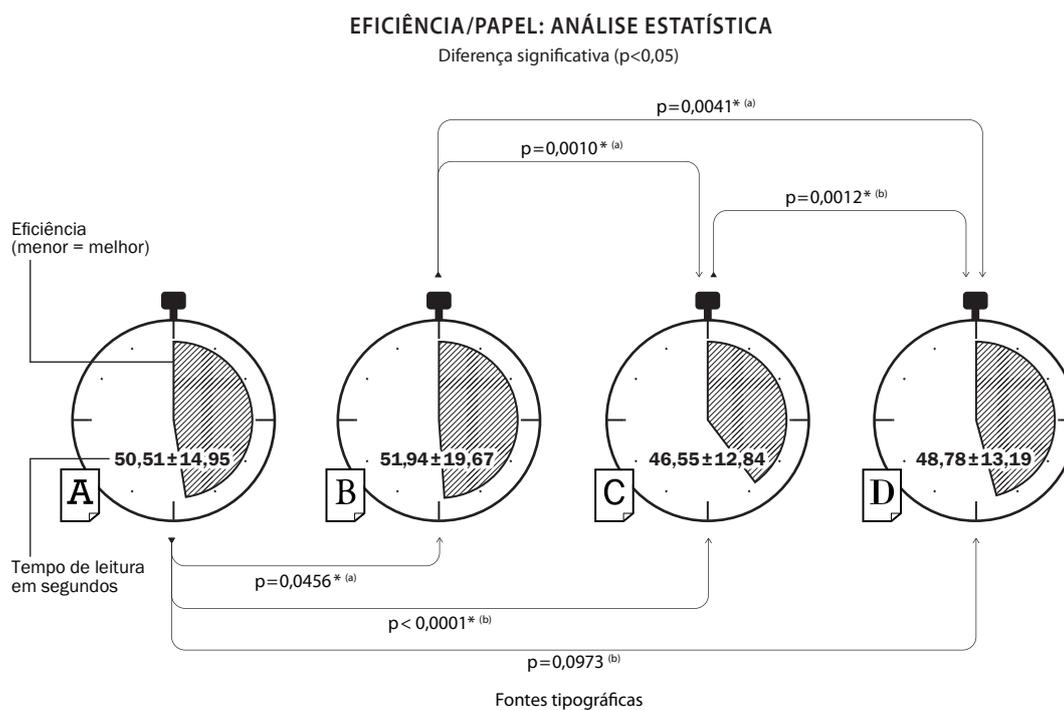


Figura 34 – Eficiência (papel): comparativo entre o desempenho de leitores na leitura do texto padronizado com diferentes fontes. \* Diferenças estatisticamente significativas ( $p < 0,05$ ). (a) Teste de Wilcoxon; (b) Test-T

A análise estatística comparando as taxas de eficiência entre as fontes (figura 18) indica diferença significativa ( $p < 0,05$ ) entre todas as fontes deste estudo, com exceção entre as fontes A e D ( $p = 0,0973$ ). Sendo possível dizer que os tipos comuns que expressaram as menores taxas de percepção de conforto podem ser tão eficientemente quanto as fontes que apresentam uma melhor taxa de percepção de conforto (figura 5). A eficiência não é influenciada pela imagem de conforto percebida. Entre os tipos que apresentaram diferença significativa a maior diferença foi de 5,08% entre os tipos B e C ( $p = 0,0010$ ), favorável ao tipo C, sendo possível dizer que o tipo sem ruído (sem serifa) foi lido mais rapidamente que o tipo de leve ruído (com serifa), o que não ratifica a equivalência entre esses dois tipos.

Analisando os resultados em palavras por minuto (ppm), a diferença entre B (152ppm) e C (170ppm) fica mais clara, dezessete palavras por minuto (11%), o que hipoteticamente implica em mais 1.080 palavras em uma hora de leitura para o tipo sem ruído. Já entre A (157ppm) e D (162ppm), tipos de moderado ruído e alto ruído, que não foi verificada diferença significativa entre eles, a diferença foi de cinco palavras por minuto (4%) ou 300 palavras em uma hora. Com base nestes resultados pode-se afirmar que tipos de diferentes classes tipográficas podem influenciar a eficiência da usabilidade da tarefa de leitura contínua em superfície de papel (tabela 8).

Os resultados indicam que para leitura em superfície de papel o tipo sem ruído foi o mais eficiente, seguido pelo tipo de ruído moderado, em seguida o tipo de ruído alto e por fim o tipo de ruído leve. Tais resultados ratificam os estudos em que defendem a superioridade dos tipos sem serifa (sem ruído), como Roethlein (1912); Moede (1932) e Suen & Komoda (1986) e também ratifica Luckiesh & Moss (1942) sobre a condição da legibilidade inferior de tipos com serifa (leve ruído) em relação aos sem serifa (sem ruído), mas os contradiz sobre a legibilidade superior de tipos de ruído alto sobre os sem ruído. Os resultados também ratificam Pyke (1926 *apud* Lund, 1999) quanto a existir diferenças significativas entre textos lidos com tipos sem serifa e com serifa.

#### 4.1.3.2. LEITURA EM SUPERFÍCIE DIGITAL

Na tabela 9 e figura 36 são apresentados os resultados da eficiência das fontes deste estudo lidas em superfície digital, na figura também são apresentados os resultados da análise estatística entre as fontes. Os resultados indicam o tipo de leve ruído teve como mais eficiente, seguido pelo tipo de moderado ruído, e, em seguida, o tipo sem ruído e por fim o tipo de alto ruído.

DIGITAL: TAXA DE EFICIÊNCIA				
Fonte tipográfica	Nível de ruído	T <sub>5</sub> média absoluta (ppm)	T <sub>5</sub> relativa	Posição
Eficiência média da amostra	—	153	1,00	0
<b>Garamond</b> (B)	Leve ruído	152	0,99	1
<b>Bodoni</b> (D)	Moderado ruído	151	0,99	2
<b>Franklin Gothic</b> (C)	Sem ruído	142	0,93	3
<b>Rockwell</b> (A)	Alto ruído	140	0,91	4

Tabela 9 – Eficiência: taxas médias absolutas e taxas relativas dos tipos do estudo em leitura em superfície digital. Palavras por minuto a partir das taxas médias: ppm = (nº de palavras do texto / tempo de leitura em segundo) × 60 segundos.

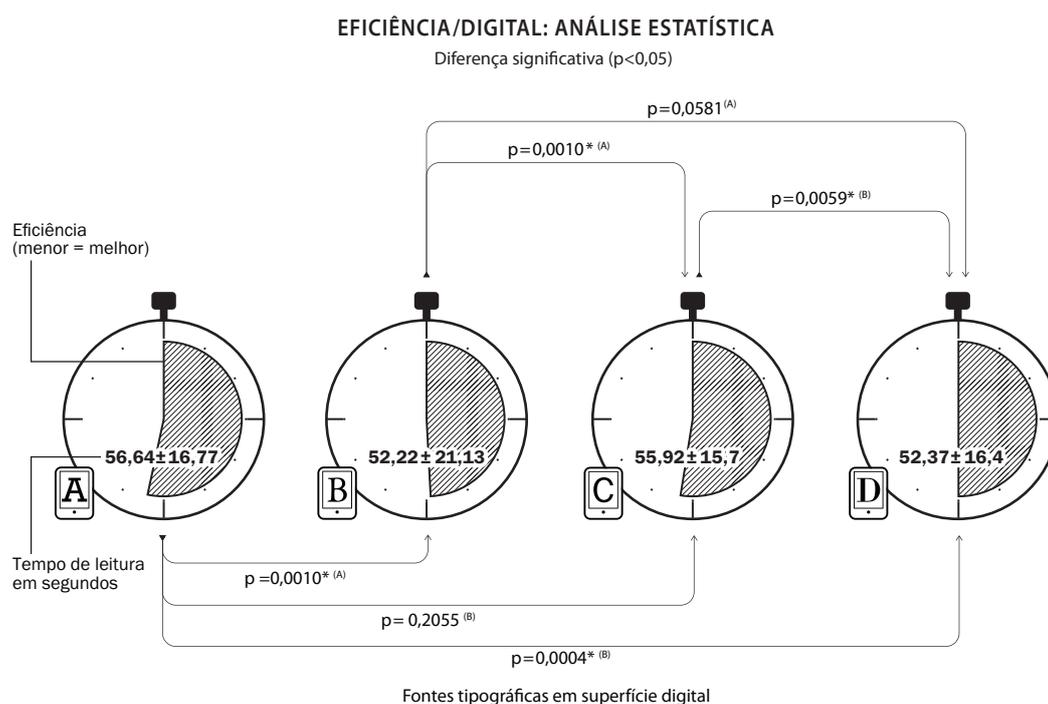


Figura 35 – Eficiência (digital): comparativo entre o desempenho de leitores na leitura do texto padronizado com diferentes fontes \*Diferenças estatisticamente significativa (p < 0,05). (A) Teste de Wilcoxon; (B) Test-T

A análise estatística do comparativo entre as taxas de eficiência das fontes lidas em superfície digital (figura 36) indica que não há diferença significativa entre B e D (p = 0,0581) e entre A e C (p = 0,2055). Já entre os demais comparativos entre as fontes do estudo há diferença significativa (p < 0,05). A maior diferença entre

os tipos lidos em superfície digital foi de 8%, entre os tipos A e B ( $p = 0,0456$ ), favorável ao tipo B. Sendo possível dizer que o tipo de leve ruído (com serifa) foi lido mais rapidamente que o tipo de alto ruído (serifa quadrada).

Com base nos resultados também é possível dizer que em superfície digital os tipos com leve ruído e moderado ruído são eficientemente equivalentes, o mesmo ocorre entre os tipos sem ruído e alto ruído. É aceitável confundir os tipos B e D, mas os tipos A e C não. A única relação visual percebida entre eles que os aproxima em desempenho foi a modulação (B e D) e não modulação (A e C) dos traços que neste caso significou que os tipos de traços modulados foram mais eficientes que os tipos de traços não modulados para as taxas de eficiência, mas essas relações não ocorreram entre as taxas de eficiência da leitura em papel, então essa relação não significa nada, ou apenas valida o fato de telas com resolução superior a 260 ppi para leitura uma vez que os tipos com traços finos e detalhes estéticos que antes não eram indicados para uso em textos para serem lidos em dispositivos digitais pela baixa resolução gráfica destes não apresentaram desempenho inferior aos demais tipos mais simples e robustos.

Analisando os resultados em palavras por minuto (ppm), a diferença entre B (152ppm) e C (142ppm) fica mais clara, 9 palavras por minuto (7%) no texto padronizado, o que hipoteticamente implica em mais 600 palavras em uma hora de leitura para o tipo com leve ruído (com serifa). Já entre os tipos A (142ppm) e C (140ppm), de moderado ruído e alto ruído, que não foi verificada diferença significativa entre eles. A diferença foi de 3 palavras por minuto (2%) ou 180 palavras em uma hora. Com base nestes resultados pode-se afirmar que tipos de diferentes classes tipográficas podem influenciar a eficiência da usabilidade da tarefa de leitura contínua em superfície de papel (tabela 9).

Os resultados não ratificam a equivalência entre os tipos sem serifa (sem ruído) com os tipos com serifa (ruído leve). A superioridade do tipo de com serifa (leve ruído) deste estudo, ratifica Sampaio (2012) e Moraes (1998), que defendem a superioridade dos tipos com serifa em plataformas digitais e contradiz Santa Maria (1998), que recomenda os tipos sem serifa. Observam-se que estes três estudos citados foram realizados monitores CRT (tubo de raios catódicos), tecnologia de apresentação de informação digital bem diferente da tecnologia do suporte de leitura digital utilizada neste estudo, LCD (tela de cristal líquido). Os resultados também ratificam Geske (1997) quanto a existir diferenças significativas entre textos lidos com tipos sem serifa e com serifa.

#### 4.1.3.3. CONSIDERAÇÕES SOBRE AS TAXAS DE EFICIÊNCIAS

Na figura 35 e 36 são apresentados os resultados obtidos na medição do tempo de leitura do texto padronizado (132 palavras ou 830 caracteres), que neste estudo expressa o nível de eficiência dos grupos de leitura para cada uma das fontes utilizadas neste experimento. O intervalo de tempo da tarefa considerando toda a amostra foi de 106,13 segundos, e o tempo médio de leitura de toda a amostra foi de 51,87 ( $\pm 16,51$ ) segundos ou 51,12%, o equivale a uma média de 153 palavras por minuto (ppm) ou 960 caracteres por minuto (cpm). A amostra realizou a tarefa em um tempo próximo à metade do intervalo de tempo da tarefa.

Todas as fontes lidas em superfície de papel foram mais eficientes do que quando lidas em superfície digital e esta diferença foi estatisticamente significativa, portanto, é possível dizer que a superfície de leitura digital influenciou negativamente (até 10%) a eficiência da usabilidade de leitura de um texto padronizado (figura 35).

Dividindo a amostra entre leitores, os que leram em superfície de papel e os que leram em superfície digital, temos a seguinte situação de desempenho de leitura em superfície de papel: 50,51 ( $\pm 14,95$ ) segundos (51,02%); e em superfície digital: 56,64 ( $\pm 16,77$ ) segundos (45,08%). Sendo possível dizer que a diferença de eficiência da tarefa de leitura entre o dispositivo de papel e o digital foi de 5,94%.

Esses resultados contrariam os resultados de Weisenmiller (1999), que não apontou diferença de legibilidade entre um mesmo tipo no papel e na tela de um computador e Dundar & Akcayir (2012), que não encontraram diferenças significativas na velocidade de leitura entre ler em papel e/ou digital entre alunos do ensino primário, e ratificam Connell *et al.* (2012), que encontraram diferenças na velocidade de leitura entre a leitura em papel e/ou digital entre leitores universitários. Chu *et al.* (2014); Miyake-Kashima *et al.* (2005); Tsubota & Nakamori (1993) ratificam que a leitura em dispositivos digitais gera um déficit na velocidade de leitura em decorrente do aumento da taxa de piscadas ou de micropiscadas gerada por telas digitais. A taxa de piscadas é sensível a vários fatores que comprometem a acuidade visual e/ou o processo cognitivo do leitor, conforme relataram Chu *et al.*, (2014), Luckiesh & Eastmann (1947). Lund (1999) acredita haver uma certa consistência nos estudos que buscam medir a qualidade tipográfica pela taxa de piscadas, porém, é importante observar que vários fatores também podem influenciar na taxa de piscadas. Com base nos resultados deste estudo, entendo ser mais sensato afirmar que algum outro fator não tipográfico interferiu no arranjo óptico da leitura em superfície digital. Como a resolução gráfica das duas superfícies de leitura é equivalente (300dpi

papel e 264 ppi digital), é possível que seja algo relacionado à iluminação e ao reflexo das superfícies de leitura, uma variável não controlada por se tratar de um estudo em ambiente natural.

#### 4.2. TAXAS DE USABILIDADE DAS FONTES NA TAREFA DE LEITURA

Apesar das diferenças apontadas entre os resultados das três variáveis da usabilidade individualmente, a média geral entre elas determinou que todas as fontes do estudo apresentaram um bom nível de usabilidade tipográfica para compor textos de leitura contínua (figura 36), visto que os resultados obtidos foram todos maiores que 50% e menores que 75% na escala de usabilidade de 4 níveis (tabela 10) adotada como parâmetro da metodologia deste estudo, sendo: < 25% = péssimo; ≥25 < 50% = razoável; ≥50 < 75% = bom; e ≥75% = ótimo.

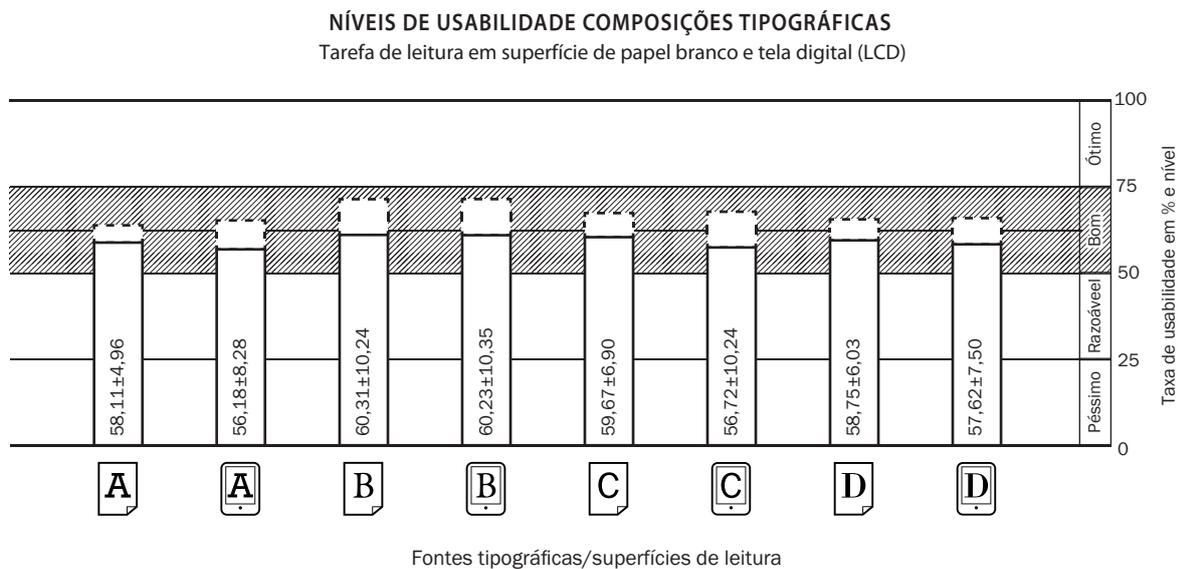


Figura 36 – Resultados para o nível de usabilidade obtido para os tipos deste estudo nas duas superfícies de leitura (papel e digital).

FONTES TIPOGRÁFICAS / SUPERFÍCIES DE LEITURA								
								
<b>NÍVEL DE EFICIÊNCIA</b>	T <sub>f</sub> <sup>*</sup> 52,41% (±14,95) BOM	46,63% (±16,77) RAZOÁVEL	51,06% (±19,67) BOM	50,80% (±21,13) BOM	56,14% (±12,84) BOM	47,31% (±15,70) RAZOÁVEL	54,04% (±13,19) BOM	50,65% (±16,41) BOM
<b>NÍVEL DE EFICÁCIA</b>	T <sub>e</sub> 61,43 3,07 (±1,24) BOM		58,57 2,93 (±1,47) BOM		55,24 2,76 (±1,32) BOM		56,67 2,83 (±1,46) BOM	
<b>NÍVEL DE SATISFAÇÃO</b>	T <sub>s</sub> 60,48 (±22,93) BOM		71,31 (±18,48) BOM		67,62 (±22,15) BOM		65,55 (±19,11) BOM	
Média	58,11	56,18	60,31	60,23	59,67	56,72	58,75	57,62
Desvio padrão	4,96	8,28	10,24	10,35	6,90	10,24	6,03	7,50
<b>NÍVEL DE USABILIDADE</b>	T <sub>u</sub> 58% BOM	56% BOM	60% BOM	60% BOM	60% BOM	60% BOM	59% BOM	58% BOM

Tabela 10 – Taxa e Nível de usabilidade calculado a partir das taxas médias das três variáveis investigadas (eficiência, eficácia e satisfação). \* Tf=1-(B26/106,13). distribuição de níveis ver apêndice 9.

Como todos os resultados obtidos estão no mesmo nível é possível dizer que a transação entre as variáveis eficiência, eficácia e satisfação do processo de leitura nivelou a usabilidade da tarefa entre as fontes tipográficas e também na leitura às superfícies de papel e digital com resoluções gráficas equivalentes (tabela 10).

O uso de *diferentes classificações de famílias tipográficas* com tipos comuns e equiparados pela altura-x, entrelinha, número de linhas e caracteres não influenciou o nível de usabilidade da leitura em um texto padronizado, confirmando a hipótese H1<sub>0</sub>.

O uso de *diferentes superfícies de papel e digital* equivalentes na resolução gráfica de apresentação da informação, também, não influenciou o nível de usabilidade da leitura em um texto padronizado, confirmando a hipótese H2<sub>0</sub>.

Avaliando o nível de usabilidade dos quatro tipos com diferentes graus de ruído deste estudo, é possível afirmar que eles são equivalentes para a função de compor textos de leitura contínua para ambos os dispositivos de leitura (papel e digital) em condições equivalentes de resolução gráfica para a apresentação da informação visual, podendo ser possível ratificar os estudos que sugerem a equivalência da legibilidade entre os tipos comuns. Ao que parece, a igualdade de certas características tipográficas como a clareza visível da forma básica das letras anula as diferenças entre os estilos dos tipos, ao menos em termos de níveis de ruído (sem ruído, leve ruído, moderado ruído e alto ruído).

Outros estudos já foram realizados verificando fontes diferentes pelo viés legibilidade e/ou da usabilidade por meio de variáveis como velocidade de leitura, compreensão e preferência dos leitores. O que diferencia este estudo dos demais é: (a) verificar a interação do leitor com os tipos diferentes em tarefa de leitura suportes, papel e digital, com resoluções gráficas equivalentes; (b) tomar todas as medidas (eficiência, eficácia e satisfação) a partir de um único texto padronizado de apenas 132 palavras, desenvolvido especialmente para testes de velocidade de leitura, o que não tornaria a tarefa menos cansativa para os sujeitos da pesquisa e (c) observar os tipos pelo nível de ruído ou informação adicional a estrutura elementar das letras que não se limita apenas na inclusão ou não de serifa no tipo, mas também pela modulação dos traços.

O trabalho também parte do princípio de que a melhora na resolução das telas dos dispositivos digitais (resolução > 260ppi) as equiparam em termos de qualidade gráfica aos impressos em papel, tornando a visualização dos textos equivalente, uma vez que torna os pontos da impressão e os pixels da exposição digital, em distância normal de leitura, invisíveis aos olhos humanos, igualando tablets e livros ao menos em relação à qualidade da apresentação gráfica da informação (figura 27, p.84).

A diferença, no tempo de leitura de um texto, em um dispositivo digital CRT já foi 30% maior que a mesma tarefa realizada em superfície papel, segundo aponta Ferrari & Short (2002). Neste estudo tal diferença foi inferior a 10%, fato que aponta que tal evolução tecnológica foi favorável à tipografia, pois a melhora na resolução das telas LCD dos novos dispositivos digitais as aproximou mais dos resultados observados em papel.

O conceito de projetar tipos específicos para tela e outros tipos para impressão tende a perder força ao menos em relação à qualidade estética do texto, fato que reduz a necessidade de dois projetos tipográficos com estilos de tipos diferentes, uma redução para os custos editoriais de produção. É fato que existem outros fatores que diferenciam um projeto editorial para dispositivos digitais e dispositivos impressos, como também há entre diferentes dispositivos digitais e também entre diferentes dispositivos impressos. No entanto, tais questões técnicas ou comerciais que podem favorecer a seleção de um ou outro estilo de tipo não fazem parte do recorte deste estudo, portanto, foram ignorados e não cabem a este trabalho.

Pela revisão da literatura realizada neste estudo é possível dizer que sempre existirá uma certa diferença entre a eficiência de leitura (velocidade de leitura) em papel e digital, pelo menos enquanto estas tecnologias estimularem de maneira fisiologicamente diferente o sistema de visão humana.

Apesar dos diferentes tipos deste estudo apresentarem taxas diferentes entre eles, para cada uma das três variáveis verificadas neste estudo (eficiência, eficácia e satisfação) a média entre elas, adotada como taxa de usabilidade, não as diferencia mesmo quando lida em superfícies diferentes (papel e digital). Todas as fontes destes estudo estão dentro do mesmo intervalo da escala de níveis de usabilidade (péssimo, razoável, bom e ótimo).

A leitura é um complexo processo resultante da equação entre leitor, texto e contexto. O conjunto de fatores que configuram cada um destes três elementos torna pouco provável estabelecer um padrão objetivo e útil para desqualificar tipos mais ou menos comuns para compor textos contínuos. Desqualificar um tipo comum à composição de texto talvez só seja possível em condições especiais, e acredito que se o designer estiver consciente do porquê e de para quem é o projeto a ilegitimidade do tipo será clara.

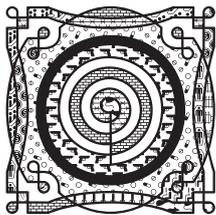
A tecnologia utilizada para apresentar a informação na tela dos dispositivos digitais provoca um déficit na eficiência da leitura quando comparada com a eficiência da leitura em papel, fato que pode comprometer o desempenho do tipo escolhido para compor o texto, porém, não existe garantia de que o uso de um outro tipo no dispositivo digital equacionará tal déficit.

Pela análise dos resultados é possível afirmar que tipos comuns de diferentes classes tipográficas não influenciam a usabilidade de leitura de um texto impresso em papel com 600 pontos por polegada (pdi) e/ou apresentado em uma tela digital com 260 pixels por polegada (ppi).

A leitura é resultante da equação entre leitor, texto e contexto, e cada um destes três elementos negocia entre eles para garantir o acesso à informação e estilos de tipos comuns não influem no resultado geral desta equação.

Talvez o resultado mais valioso deste estudo seja reforçar que em termos de tipografia tudo é relativo e os designers gráficos devem ser mais céticos a respeito dos estudos que indicam a superioridade de um ou outro estilo de tipo sobre os demais para uso em textos contínuos, isso não quer dizer que o senso crítico deva ser ignorado.

## 5. CONCLUSÕES



**refinamento prático realizado pelos escribas na escrita contribuiu para sua simplificação, tal processo foi importante para construir a tradição tipográfica no trato com textos.** Ao longo da história da escrita movimentos culturais propuseram revolucionar a forma de tratar o texto impresso, mas tais movimentos finalizaram resgatando os conceitos tradicionais, como ocorreu com Jan Tschichold.

Na composição do texto a tradição tipográfica é importante,

Ao lado da tradição, o experimentalismo é importante, uma vez que a tipografia é o espelho de culturas em constantes transformações, não existindo soluções prontas ou fechadas, apenas soluções adequadas ou inadequadas ao contexto. Enquanto houver escrita, o designer tipográfico projetará o design de novos objetos de leitura em novos suportes físicos inventados pelos homens para escrever suas mensagens.

A história geral da escrita não segue uma evolução linear, havendo evolução, ainda que difusa, sempre que uma cultura assimila um sistema de escrita. Na história da humanidade o uso da escrita só ganhou força como ferramenta de controle e opressão, porém é por meio dessa mesma ferramenta que o ser humano pôde se libertar.

Os resultados deste estudo estão coerentes com os estudos de Legge e Bigelow de 2011, caracterizando a altura-x com um elemento essencial à legibilidade de textos, mais do que a forma dos tipos comuns.

Em relação à revisão bibliográfica sobre legibilidade dos tipos, não existe consenso entre os resultados aqui obtidos e o de outros autores, pois há momentos em que são ratificados e outros contraditos, ilustrando a subjetividade do processo de leitura e a complexidade de tais estudos.

As informações a respeito de legibilidade tipográfica de textos em muitos casos partem de estudos com falta de imparcialidade e transparência, sugerindo um campo a ser explorado, conforme já sugeriu Lund (1999).

No entanto, com base na capacidade humana de se adaptar rapidamente aos sinais visíveis de um texto e ignorar as diferenças entre as formas tipográficas, pode-se dizer que testes de legibilidade são válidos para resolver questões específicas em condições especiais. Comparativos entre fontes para se generalizar o uso de um único estilo, são infrutíferos. Isso desqualifica a “tese da familiaridade” para tipos como justificativa pelo melhor ou pior desempenho de uma fonte tipográfica na atividade de leitura.

Dos procedimentos metodológicos utilizados em pesquisas científicas de legibilidade a velocidade de leitura é a mais utilizada, sendo reconhecida e válida para estudos de legibilidade tipográfica, pois pode identificar que há problemas na fluência, podendo esta ser em decorrência da tipografia.

No entanto, alguns destes estudos que muitas vezes são utilizados com parâmetro de fluência de leitura, na verdade foram testes de visibilidade de tipos e não de legibilidade. Os estudos com o uso de dispositivos eye tracking tem crescido<sup>44</sup>, porém, nestes casos a situação de leitura laboratorial ainda se distancia muito da realidade da condição natural de leitura ou simples interação do leitor com o texto.

Pelos dados obtidos neste estudo pode-se afirmar que entre as mídias de leitura papel e digital há diferenças significativas para o fator eficiência, sendo esta menor em dispositivos digitais com telas de LCD, mesmo que estas apresentem resolução semelhante (264-300dpi). É possível que essa diferença seja uma resposta perceptual à tecnologia do objeto de leitura utilizado e não propriamente à tipografia utilizada.

Observa-se que independentemente das superfícies utilizadas para expor o texto para a leitura, papel e tela digital, ambas exigirão um grande esforço dos olhos para que estes percebam os detalhes de um texto, ou seja, durante uma tarefa de leitura o ser humano permanece o tempo todo em condição “crítica da visão de perto”, uma condição já imposta pela tarefa de leitura.

---

44 Ver página 9 de Lund (1999) e também Reichle *et al.* (2003); Sommerhalder *et al.* (2004); Beymer *et al.* (2008); Ferreira (2013).

A melhora na resolução dos dispositivos digitais para a apresentação de textos desqualifica os conceitos que sugerem o uso de fontes diferentes entre papel e digital, no entanto, observa-se que cada contexto de apresentação de informação textual tem suas próprias limitações e potencialidades, e é salutar que o designer gráfico explore tal característica, potencializando a experiência do leitor com o dispositivo de leitura escolhido por ele.

Nesse contexto tecnológico, traços de espessura uniforme ou mais espessos também não preservaram o desempenho na tarefa de leitura entre os dispositivos papel e digital, o que indica que traços uniforme e/ou mais espessos não garantem uma melhor legibilidade na leitura de textos contínuos.

A variação na distância média de leitura (38-41 cm) entre os grupos de leitores sugere a necessidade de acomodação dos leitores aos elementos do arranjo óptico, como, por exemplo, o tamanho da altura-x das letras, porém, esta distância também pode ser influenciada pelas proporções físicas dos sujeitos da pesquisa o que torna difícil a discussão sobre este resultado.

A adaptação entre o texto e os olhos do leitor que este realiza altera o ângulo de visão, mudando o tamanho das letras, fato que altera o tamanho relativo da letra (projetada na retina) do projeto tipográfico idealizado pelo designer gráfico durante o processo de leitura. Apesar das taxas média de velocidade de leitura deste estudo terem sido inferiores a de outros estudos como MESSIAS *et al.* (2008), a recomendação de Legge & Bigelow (2012) sobre taxa crítica de leitura (altura-x de 1,4mm) ou menor tamanho de letra recomendado é pertinente, pois trabalhar com taxa crítica de leitura (ex.: Times New Roman em corpo 10pt) pode favorecer o custo de impressão do produto editorial e o leitor pode ajustar o tamanho da letra percebida alterando a distância entre seus olhos e o texto, isto para leitores com visão normal.

No comparativo entre as quatro composições tipográficas (equilibradas pela altura-x, entrelinha número de palavras por linha e número de linhas), verificou-se que o aspecto da letra influencia na eficiência com que o leitor lê o texto, tal influência pode variar entre 3 e 13%, porém, considerando outros fatores como acurácia na compreensão do conteúdo do texto e nível de satisfação do leitor com a experiência de leitura pode-se afirmar com base na média entre os três fatores que a usabilidade entre fontes diferentes, mas comuns, são equivalentes. Tal característica evidencia a importância do design com tipos, visto que ele pode favorecer ou comprometer as características gráficas de uma fonte tipográfica. Ou seja, o todo da composição tipográfica é mais importante uma de suas partes, nesse caso a fonte, o design de tipos comuns podem obter níveis de usabilidade equivalentes por meio do design com tipos.

Com base nos resultados obtidos neste estudo para a variável usabilidade pode-se concluir que o aspecto gráfico das letra tem pouca influência no desempenho da leitura, uma vez que a “invariância perceptiva” é um dos fatores que capacita o ser humano a ler, ou seja, somos alfabetizados para ignorar os ruídos gráficos que atribuem valor simbólico e estético as letras.

Ao que parece, a qualidade de um tipo está em sua invisibilidade conforme já disse Beatrice Warde em 1932, ele deve construir o texto – algo abstrato – no leitor. Em textos de leitura contínua a composição tipográfica não é para ser vista mas ser transparente para que o leitor veja através dela<sup>45</sup>. A invisibilidade do tipo não é uma solução que se concretiza no aspecto visual da tipografia – é algo natural – oriundo da adaptação do sistema de percepção visual humana que favorece o processo de leitura.

A capacidade da percepção humana supera a qualidade das pistas para se chegar a informação útil. Ou seja, no nicho de leitura, segundo a perspectiva ecológica, o esqueleto estrutural da letra é um fator “invariante” que existe independente de seu estilo gráfico. O significado e a utilidade existe além da forma estética percebida, porém isso não invalida o valor da estética que terá seus próprios significados.

Os estudos sobre tipografia comparando fontes sem serifas vs. serifadas parecem uma discussão entre razão e emoção, as vantagens de um sobre o outro serão mais subjetivas do que práticas. Tipografia é razão e emoção assim como tais sentimentos convivem equilibradamente em um ser humano saudável. Uma letra, enquanto produto, pode atender a funções estéticas e simbólicas sem comprometer sua função prática.

## 5.1. A IMPORTÂNCIA DESTE ESTUDO

No contexto do campo profissional do design gráfico, a maior contribuição deste estudo foi verificar e demonstrar que alguns dos conceitos de legibilidade adotados e pregados são bastante questionáveis e muitas vezes não tem valor significativo à prática. Tais fatos também são válidos para o contexto da pesquisa científica em tipografia, apontando um cenário para novos estudos na área da usabilidade tipográfica. Também acrescenta ao meio um procedimento metodológico rigorosamente planejado e controlado que pode ser utilizado em pesquisas nessa área. Os resultados deste estudo foram obtidos em um ambiente natural dos leitores, refletindo algo mais próximo da realidade em dispositivos de papel e digital, informações que podem ser confrontadas com novos estudos.

---

45 Warde (1932, p58-61)

O método utilizado nestes estudo para medir a influência do tipo na atitude do leitor parece ser válida, uma vez que seus resultados se relacionaram com o resultado de outros estudos verificados. O uso de tais procedimentos em conjunto ou individualmente vai depender do contexto e dos objetivos da pesquisa, por exemplo, para designers que objetivam um projeto tipográfico centrado no leitor, uma simples questão a respeito do tipo ser ou não confortável para a leitura já seria útil e mais simples de realizar, já para situações em que o tipo seja incomum para um determinado grupo de leitores medir o nível de satisfação pelo questionário SUS seja mais adequado, pois seus resultados vão refletir a sensação dos leitores após a leitura.

## 5.2. LIMITAÇÕES DA PESQUISA

Esta pesquisa tem como limitações o fato de ter sido utilizado apenas um texto, sendo que o ideal seria o uso de três textos diferentes com um maior número de fontes tipográficas (três de cada um dos estilos utilizados aqui), e replicar o modelo metodológico utilizado. Outro limitante do estudo a ser apontado foi a não utilização de espectrofotômetro para medir e precisar o nível de luminância das superfícies de leitura dos dispositivos utilizados no experimento (precisar a quantidade de luz emitida pela superfície). Estudos futuros podem considerar estas limitações.

## 5.3. SUGESTÕES PARA FUTUROS ESTUDOS

Buscando fomentar novas pesquisas expõe-se aqui algumas questões que surgiram durante o processo de desenvolvimento deste estudo, as quais ficam como sugestões para futuros estudos:

- Ampliar a revisão da literatura a respeito da questão de fadiga de leitura decorrente da influência dos elementos tipográficos, tais como fonte, tamanho, entrelinha, espaçamentos entre letras, alinhamento, cor (tom) do texto, etc;
- Criar método confiável para medir o cansaço provocado pelas questões tipográficas;
- Ampliar a revisão da literatura sobre a questão do esforço mental e a tarefa de leitura, bem como a possível influência de fatores tipográficos;
- Analisar as filmagens realizadas neste estudo buscando verificar padrões comportamentais nas adaptações posturais dos sujeitos durante a tarefa de leitura, padrões relacionados com as fontes tipográficas e os dispositivos utilizados no experimento;

- Realizar uma revisão da literatura a respeito da questão do uso de testes de diferencial semântico para avaliar a percepção da imagem do texto pelos sujeitos pesquisados;
- Utilizar o teste de diferencial semântico para verificar a percepção dos leitores sobre a fonte tipográfica em texto de leitura contínua;
- Ampliar a revisão da literatura a respeito da questão da disfluência tipográfica e a sua influência favorável à memorização do conteúdo escrito lido.

#### 5.4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

No início deste estudo a influência do estilo tipográfico no processo de leitura contínua pareceu um cenário favorável às pesquisas científicas, no entanto, finalizo o trabalho com uma sensação contrária, visto a subjetividade do tema e os conceitos pouco úteis verificados na bibliografia. Talvez sejam minhas limitações como pesquisador ou mesmo a minha arrogância em acreditar que resolveria as contradições a respeito da influência do estilo tipográfico no processo de leitura contínua e finalizo satisfeito com a experiência e os conhecimentos adquiridos no percurso deste trabalho.

Muitas diferenças entre os tipos comuns são como as diferenças entre os sabores e aromas dos vinhos, são detalhes claros para especialistas, mas insignificantes para a maioria, em geral apenas diferenças claramente visíveis como **tinto** ou branco serão percebidas. Detalhes ou fatores que envolvem o paladar, – como doce ou seco, ou mesmo elegante ou **duro** –, não são por si só características que os designers podem utilizar para justificar ou defender a usabilidade (eficiência, eficácia e satisfação) de um tipo como mais ou menos adequado para compor um texto, pois, assim como a percepção do vinho, a tipografia também será influenciada por vários fatores muitas vezes incontroláveis, interferindo em sua eficiência, eficácia e satisfação. Na ergonomia pode-se analisar a tipografia como um sistema aberto (IIDA, 1998), ou seja, para corrigir o desempenho do usuário, no caso o leitor, deverão ser feitas intervenções externas, como melhorar a iluminação e distância de leitura, dentre outros, atendendo às suas necessidades e bem-estar.

Quem conhece o texto da *The Crystal Goblet* (1932) de Beatrice Warde sabe que fez uma alusão a ela, e também sabe que foi feita uma subversão em seu discurso, no qual a tipografia deixa de ser a taça e passa a ser o vinho, líquido ingerido que estimula reações como relaxamento, alegria entre outras. No caso do texto a sua compreensão depende da absorção de seus elementos tipográficos. O vinho ou o texto precisam ser assimilados para que se efetive a percepção.

## 6. REFERÊNCIAS

### A

ABNT (2011). Associação Brasileira de Normas Técnicas. Requisitos ergonômicos para o trabalho com dispositivos de interação visual – Parte 11: Orientações sobre usabilidade. ISO 9241-11:1998. Ergonomic requirements for office work with visual display terminals (VDTs) Part 11: Guidance on usability.

ABNT (2003). Associação Brasileira de Normas Técnicas. Iluminação de ambientes de trabalho – Parte 1: Interior. NBR ISO/CIE 8995-1: citações: elaboração. Rio de Janeiro, 21.4.

ARAÚJO, Emanuel (2008). A Construção do Livro – 2ª ed. [revisão e atualização Briquet de Lemos]. Rio de Janeiro: Lexikon Editora Digital; São Paulo: Fundação Editora Unesp, 2008.

ARDITI, Aries & CHO, Jianna (2005). Serifs and font legibility. *Vision Research*, 45, p2926-2933. Disponível em: <<http://dolp.cc/MB7j>> Acesso em: 15 jan. 2016.

ARDITI, Aries (2006). Lapse resistance in the verbal letter reporting task. *Vision research*, 46(8), p1327-1330. Disponível em: <<http://dolp.cc/yGlw>>. Acesso em: 15 jan. 2016.

ARDITI, Aries & CHO, Jianna (2007). Letter case and text legibility in normal and low vision. *Vision research*, v.47, n.19, p2499-2505.

AULHORN, E. (1953). Über Fixationsbreite und Fixationsfrequenz beim Lesen gerichteter Konturen. *Pflügers Archiv European Journal of Physiology*, 257(4), p318-328.

### B

BANERJEE, J.; MAJUMDAR, D.; PAL, M. S. & MAJUMDAR, D. (2011). Readability, subjective preference and mental workload studies on young indian adults for selection of optimum font type and size during onscreen reading. *Al Ameen Journal of Medical Sciences*, 4(2), p131-143. Disponível em: <<http://dolp.cc/q9nD>>. Acesso em: 15 jan. 2016.

- BEIER, Sofie (2009). Typeface legibility: towards defining familiarity (Doctoral dissertation). London: Royal College of Art. Disponível em: <<http://dolph.cc/3IF2>>. Acesso em: 15 jan. 2016.
- BEVAN, Nigel & MACLEOD, Miles (1994). Usability measurement in context. *Behaviour & information technology*, v.13, n.1-2, p.132-145.
- BEYMER, D.; RUSSELL, D.; ORTON, P. (2008). An eye tracking study of how font size and type influence online reading. *People and computers XXII : culture, creativity, interaction : proceedings of HCI 2008, the 22nd British HCI Group annual conference (Vol. 2)*. Presented at the 22nd British HCI Group annual conference, Liverpool John Moores University, UK: British Computer Society. Retrieved May 20, 2012. Disponível em: <<http://dolph.cc/0zSs>>. Acesso em: 15 jan. 2016.
- BICAS, Harley E. A. (1997). Visão Binocular. *Estrabismos. Medicina (Ribeirao Preto. Online)*, v.30, n.1, p.27-35. Disponível em <<http://www.revistas.usp.br/rmrp/article/view/810/0>> Acesso em: 20 mar. 2016.
- BIGMORE, E. C. & WYMAN, C. W. H. (2014, original de 1880). *A bibliography of printing*. Cambridge Library Collection – History of Printing. Cambridge University Press. Em 2014 a Cambridge University Press. Página 10 consultada, disponível em: <<http://dolph.cc/aSas>> Acesso em: 15 jan. 2016.
- BOMFIM, G. A. (1994). Sobre a Possibilidade de uma Teoria do Design. *Estudos de Design*. In: *Estudos em Design*, v.2, n.2 (nov). Rio de Janeiro: Associação de Ensino de Design do Brasil, p15-22.
- BONSIEPE, G.(1997). *Design: do material ao digital*. Tradução Cláudio Dutra.
- BORDENAVE, Juan E. Diaz (1987). *Além dos meios e mensagens: introdução à comunicação como processo, tecnologia, sistema e ciência*. 4ed. Vozes, 1987.
- BOYARSKI, Dan; NEUWIRTH, C.; MELLON C.; FORLIZZI, J.; REGLI, S. H. (1998). A study of fonts designed for screen display. In: *Proceedings of the SIGCHI conference on Human factors in computing systems*. ACM Press/Addison-Wesley Publishing Co., p87-94. Disponível em: <<http://dolph.cc/mP9Y>>. Acesso em: 15 jan. 2016.
- BRINGHURST, Robert (2006). *A forma sólida da linguagem*. Tradução Juliana A. Saad. São Paulo: Edições Rosari, pp87.
- BRINGHURST, Robert (2005). *Elementos do estilo tipográfico*. Tradução André Stolarski. São Paulo: Editora Cosac Naify, p423.
- BROOKE, John (1996). SUS-A quick and dirty usability scale. *Usability evaluation in industry*, v.189, n.194, p4-7. Disponível em: <<http://dolph.cc/qZMH>>. Acesso em: 15 jan. 2016.
- BUDNIK, Ursula (2011). *Centre-periphery-difference in low-level vision and its interactions with top-down and sensorimotor processes*. Doctoral dissertation, Cardiff University, 2011. Disponível em: <<http://dolph.cc/Ii9j>>. Acesso em: 15 jan. 2016.
- BUSATO, Sérgio Luiz; João Fernando Marar; José Carlos Plácido da Silva (2010). *A participação do Designer no processo comunicativo: cognição e a codificação Estética nas mídias (17-)*. em: Paschoarelli, Luis Carlos; Menezes, Marizilda dos Santos. *Design: Questões de Pesquisa*. Rio de Janeiro: Rio Book's.

## C

- CHARTIER, Roger (1998). *Aventura do Livro: do leitor ao navegador*. São Paulo: Editora Unesp.
- CHU, C. A.; ROSENFELD, M. & PORTELLO, J. K. (2014). Blink patterns: reading from a computer screen versus hard copy. *Optometry & Vision Science*, 91(3), p297-302. Disponível em: <<http://dolph.cc/vQPO>>. Acesso em: 15 jan. 2016.
- CHUNG, Susana T. L.; MANSFIELD, J. Stephen (2009). Contrast polarity differences reduce crowding but do not benefit reading performance in peripheral vision. *Vision research*, v.49, n.23, p2782-2789. Disponível em: <<http://dolph.cc/W1vQ>>. Acesso em: 15 jan. 2016.
- CHUNG, Susana T.L (2007). Learning to identify crowded letters: does it improve reading speed?. *Vision research*, v.47, n.25, p3150-3159. Disponível em: <<http://dolph.cc/YZzN>>. Acesso em: 15 jan. 2016.
- CLAIR, Kate & BUSIC-SNYDER, Cynthia (2009). *Manual de tipografia: a história, a técnica e a arte*. Bookman.
- COELHO, Nelly N. (2000). *Literatura infantil: teoria – Análise – Prática*. São Paulo: Moderna.

COHEN, Marcel (1961). *A Escrita*. Coleção Saber. Tradução: Rui Cabeçadas. Publicações Europa-América: Lisboa.

CONNELL, C.; BAYLISS, L. & FARMER, W. (2012). Effects of eBook Readers and Tablet Computers on Reading Comprehension. *International Journal of Instructional Media*, 39(2).

Disponível em: <>. Acesso em: 15 jan. 2016.

CONNOR, Diemand-Yauman; OPPENHEIMER, Daniel M. & VAUGHAN, Erika B. (2011). Fortune favors the bold (and the italicized): Effects of disfluency on educational outcomes. *Cognition* 118, no. 1: 111-115. Disponível em: <<http://dolp.cc/3ILm>>. Acesso em: 15 jan. 2016.

CUNHA, Antonio Geraldo da (1924). *Dicionário etimológico Nova Fronteira da língua portuguesa /Antônio Geraldo da Cunha; assistentes, Cláudio Mello Sobrinho . [et al.]*. Rio de Janeiro : Nova Fronteira, 1986. 839, xx, 101p.

CYBIS, W. D. A. (2003). *Engenharia de usabilidade: uma abordagem ergonômica*. Florianópolis: Labiutil – Laboratório de utilizabilidade de informática.

Disponível em: <>. Acesso em: 15 jan. 2016.

CYBIS, W.; BETIOL, A. H. e FAUST, R. (2010). *Ergonomia e Usabilidade: Conhecimentos, Métodos e Aplicações*. 2 ed. São Paulo: Novatec, p352.

## D

DANIEL, David B. ; WOODY, William Douglas. (2013). E-textbooks at what cost? Performance and use of electronic v. print texts. *Computers & Education*, 62, 18-23. Disponível em: <<http://dolp.cc/PRO3>>. Acesso em: 15 jan. 2016.

DE QUEIROZ, RITA DE C.R. (2009). *A informação escrita: do manuscrito ao texto virtual*. 2009. Disponível em: <<http://dolp.cc/gYrM>>. Acesso em: 15 jan. 2016.

DEHAENE, Stanislas (2012). *Os neurônios da leitura*. Trad. de L. Scliar-Cabral. Porto Alegre: Penso, 2012.

DIAS, Cláudia (2003). *Usabilidade na web: criando portais mais acessíveis*. Rio de Janeiro: Alta Books.

DICKSTEIN, R.; MILLS, V. (2000). Usability testing at the University of Arizona library: How to let the users in on the design. *Information Technology and Libraries*, v.19, n.3, p144-151. Disponível em: <<http://dolp.cc/272f>>. Acesso em: 15 jan. 2016.

DILLON, Andrew (1992). Reading from paper versus screens: A critical review of the empirical literature. *Ergonomics*, v.35, n.10, p1297-1326. Disponível em: <<http://dolp.cc/N0NZ>>. Acesso em: 15 jan. 2016.

DUBAY, William H (2004). *The Principles of Readability*. Disponível em: <<http://dolp.cc/KvGb>>. Acesso em: 15 jan. 2016.

DUNDAR, H. & AKCAYIR, M. (2012). Tablet vs. Paper: the effect on learners reading performance. *International Electronic Journal of Elementary Education*, 4(3), 441-450. Disponível em: <>. Acesso em: 15 jan. 2016.

## F

FARIAS, Priscila L. (1998). *Tipografia digital: o impacto das novas tecnologia*. Rio de Janeiro: 2AB, 112p.

FARIAS, Priscila L. (2004). *Notas para uma normatização da nomenclatura tipográfica*. Anais do P&D Design 2004 - 6º Congresso Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento em Design (versão em CD-Rom sem numeração de página). FAAP: São Paulo. Disponível em: <<http://dolp.cc/H8Vj>>. Acesso: 29/01/2015

FERRARI, T. & SHORT, C. (2002). *Legibility and readability on the World Wide Web*. Argentina: Bigital. Disponível em: <<http://dolp.cc/gvBp>>. Acesso em: 15 jan. 2016.

FERREIRA, Sofia da Natividade Pinto (2013). Design e processamento cognitivo de informação online: um estudo de Eye Tracking. (Dissertação de Mestrado). Faculdade de Belas Artes da Universidade do Porto. Disponível em: <<http://dolp.cc/h9Pi>>. Acesso em: 15 jan. 2016.

FIGUEIREDO, José Luiz Valero (1996). Combinando tipos: uma aplicação da matriz da descoberta na programação visual [Dissertação de Mestrado]. Unesp: Bauru, 1996 387f.

FIGUEIREDO, José Luiz Valero (2003). Tipografia & poesia: a tipografia na sintaxe da poesia visual impressa no Brasil – Dissertação Doutorado. Unesp: Bauru, 227p.

FRUTIGER, Adrian (2008). The history of linear sans serif types. Revista Linotype Matrix, n.4, p48-55. Disponível em: <<http://dolp.cc/Oz0Z>>. Acesso em: 15 jan. 2016.

## G

GESKE, Joel (1996). Legibility of Sans Serif Type for Use as Body Copy in Computer Mediated Communication. Disponível em: <<http://dolp.cc/RD7w>>. Acesso em: 15 jan. 2016.

GIBSON, J. J. (1986). The Ecological Approach to Visual Perception. New York: Psychology Press Taylor & Francis.

GRIFFING, H. & FRANZ, S. I. (1896). On the conditions of fatigue in reading. Psychological Review, 3(5), 513. Disponível em: <<http://dolp.cc/QCju>>. Acesso em: 15 jan. 2016.

## H

HEITLINGER, Paulo (2006). Tipografia: origens, formas e uso das letras. Lisboa: Dinalivro. 400p.

HENDRICK, H. W. (1993). Macroergonomics: a new approach for improving productivity, safety and quality of work life. In: Anais do VI Congresso Brasileiro e II Congresso Latino-americano de Ergonomia. Florianópolis: ABERGO, p39-58.

HOCHULL, Jost (2013). O detalhe na tipografia. São Paulo: Editora WMF Martins Fontes.

HOFMAN, Veronica M. (1998). An Investigation of the affects of typefaces upon reader's perception of the meanings of messages using the semantic differential testing technique. Thesis. Rochester Institute of Technology. Disponível em: <<http://dolp.cc/Yx7F>>. Acesso em: 15 jan. 2016.

HUNT, Russell A.; VIPOND, Douglas (1985). Crash-Testing a Transactional Model of Literary Reading. In Reader n.14, 23-39. Disponível em: <<http://www.stthomasu.ca/~hunt/crash.htm>>. Acesso em: 15 jan. 2016.

## I

IIDA, I. (1998). Edgard Blücher. Ergonomia: projeto e produção. 5 ed. São Paulo.

JANAN, D. (2011). Towards a new model of readability (Doctoral dissertation). University of Warwick: Coventry. Disponível em: <<http://dolp.cc/HCi6>>. Acesso em: 15 jan. 2016.

JORDAN, Patrick W. (1998). An introduction to usability. London: Taylor & Francis.

## L

- LANÇA, Carla C. (2012). Importância da visão binocular no desempenho da leitura em crianças. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/10400.21/1498>>. Acesso em: 20 mar. 2016.
- LANUTTI, Jamille N. de L. (2013). A influência da função simbólica dos produtos de uso cotidiano na percepção e no esforço biomecânico: parâmetros para o design ergonômico (Dissertação de Mestrado). Orientador: Luis Carlos Paschoarelli. 120 f. Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação de Bauru. Disponível em: <<http://dolp.cc/9q1P>>. Acesso em: 15 jan. 2016.
- LAURILLARD, Diana *et al.* (2000). Affordances for learning in a non-linear narrative medium. *Journal of Interactive media in Education*, 2000(2), Art-2. Disponível em: <<http://dolp.cc/abhk>>. Acesso em: 15 jan. 2016.
- LEVILLE, C. & DIONNE, J. (1999). A construção do saber. Porto Alegre: Editora UFMG.
- LEGG, Gordon E.; BIGELOW, Charles A (2011). Does print size matter for reading? A review of findings from vision science and typography. *Journal of Vision*, 11(5), 8. Disponível em: <<http://dolp.cc/WZ5c>>. Acesso em: 15 jan. 2016.
- LEGROS, Lucien A. & GRANT, John C. (1916). Legibility (Capítulo XI). In: *Typographical printing surfaces: the technology and mechanism of their production*. London: Longmans, Green, and Co. p156-192. Disponível em: <<http://dolp.cc/G8dw>>. Acesso em: 15 jan. 2016.
- LÉVI-STRAUSS, Claude (1957). *Tristes trópicos*. São Paulo: Anhembi.
- LEVIN, J.; FOX, J.A. (2004). *Estatística para ciências humanas*. São Paulo: Prentice Hall, 2004.
- DE LIMA, Isabel França (2012). *Bibliotecas digitais: modelo metodológico para avaliação de usabilidade*. 2012, Tese (Doutorado em Ciência da Informação)-Escola de Ciência da Informação, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, pp245. Disponível em: <<http://dolp.cc/JpWu>>. Acesso em: 15 jan. 2016.
- LUCKIESH, M.; GUTH, S. K. & EASTMANN, A. (1947). The blink-rate and ease of seeing. *Illuminating engineering*, 42(5), 584-588.
- LUCKIESH, Matthew & MOSS, Frank K. (1937). The visibility of various type faces. *Journal of the Franklin Institute*, 223(1), 77-82. Disponível em: <<http://dolp.cc/dNJz>>. Acesso em: 15 jan. 2016.
- LUCKIESH, Matthew & MOSS, Frank K. (1942). The Task of Reading. *The Elementary School Journal*. Vol. 42, No. 7 (Mar., 1942), pp. 510-514. Disponível em: <<http://dolp.cc/oHr8>>. Acesso em: 15 jan. 2016.
- LUND, O. (1999). *Knowledge construction in typography: the case of legibility research and the legibility of sans serif typefaces* (Doctoral dissertation). Disponível em: <<http://dolp.cc/M2HB>>. Acesso em: 15 jan. 2016.
- LUZ, Jeanine Marchiori da. *Luminotécnica: manual de luminotécnica*. Universidade Estadual de Campinas, 2003. Disponível em: <<http://dolp.cc/nuLO>>. Acesso em: 15 jan. 2016.

## M

- MANDEL, Ladislav (2006). *Escritas, espelho dos homens e das sociedades*. Rosari, 2006.
- MANDEL, Ladislav (2011). *O poder da escrita*. São Paulo: Rosari, 2011.
- MANSFIELD, J. Stephen; LEGGE, Gordon E. & BANE, M. C. (1996). Psychophysics of reading. XV: Font effects in normal and low vision. *Investigative Ophthalmology & Visual Science*, 37(8), 1492-1501.
- MARCONI, M. de Andrade, & LAKATOS, E. M. (2008). *Técnicas de pesquisa: planejamento e execução de pesquisas, amostragens e técnicas de pesquisa, elaboração, análise e interpretação de dados*. São Paulo: Atlas.

- MARCHIONINI, Gary; PLAISANT, Catherine; KOMLODI, Anita (2003). The people in digital libraries: multifaceted approaches to assessing needs and impact In: BISHOP, Ann Peterson; VAN HOUSE, Nancy A.; BUTTENFIELD, P. Barbara. *Uso da biblioteca digital: a prática social na concepção e avaliação*. Massachusetts: MIT Press, Cap. 6, p119-160. Disponível em: <<http://dolp.cc/9Myi>>. Acesso em: 15 jan. 2016.
- MARTINS, Maíra Anelli (2013). *Desempenho de escolares do ensino fundamental I em fluência e compreensão de leitura*. 2013. 99 f. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Faculdade de Filosofia e Ciências de Marília, 2013. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11449/91229>>. Acesso em: 15 jan. 2016.
- MARTINS, Wilson (2001). *A palavra escrita*. 3. ed. ilust., rev. e atual. São Paulo: Ática, 2001.
- MCCARTHY, M. S. & MOTHERSBAUGH, D. L. (2002). Effects of typographic factors in advertising based persuasion: A general model and initial empirical tests. *Psychology & Marketing*, 19(7 8), 663-691. Disponível em: <<http://dolp.cc/UBjp>>. Acesso em: 15 jan. 2016.
- MCLUHAN, Marshall (1972). *A galáxia de Gutenberg: a formação do homem tipográfico*. tradução: Leônidas Gontijo de Carvalho e Anísio Teixeira. São Paulo : Cia. Ed. Nacional - EDUSP.
- MEC (2013). *Educação brasileira: indicadores e desafios: documentos de consulta / Organizado pelo Fórum Nacional de Educação*. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria Executiva, Secretaria Executiva Adjunta, 2013. 95p. Disponível em: <<http://dolp.cc/NzrP>>. Acesso em: 15 jan. 2016.
- MESSIAS, André; CRUZ, Antonio A. V. e; SCHALLENMÜLLER, Sonia J.; TRAUZETTEL-KLOSINSKI, Susanne (2008). Textos padronizados em português (BR) para medida da velocidade de leitura-comparação com quatro idiomas europeus. *Arq. Bras. Oftalmol.*, v.71, n.4, p553-558. Disponível em: <<http://dolp.cc/1njH>>. Acesso em: 15 jan. 2016.
- MIGUEL, Marcelo Gonçalves (2007). *Tipografia: a voz do texto – Uma abordagem das relações entre forma e vibração na construção de sentido na mídia impressa*. (Dissertação de Mestrado). Bauru: FAAC/Unesp, pp269.
- MINAYO, M.C.S.; SOUZA, E.R. (2005). Métodos, técnicas e relações em triangulação. In: MINAYO, M.C.S.; ASSIS, S.G.; SOUZA, E.R. (Org.). *Avaliação por triangulação de métodos*. Rio de Janeiro: Fiocruz, p71-103.
- MIYAKE-KASHIMA, M.; DOGRU, M.; NOJIMA, T.; MURASE, M.; MATSUMOTO, Y. & TSUBOTA, K. (2005). The effect of antireflection film use on blink rate and asthenopic symptoms during visual display terminal work. *Cornea*, 24(5), 567-570. Disponível em: <<http://dolp.cc/GiWB>>. Acesso em: 15 jan. 2016.
- MORET-TATAY, C. & PEREA, M. (2011). Do serifs provide an advantage in the recognition of written words?. *Journal of Cognitive Psychology*, 23(5), 619-624. Disponível em: <[http://www.uv.es/~mperea/serif\\_JCP.pdf](http://www.uv.es/~mperea/serif_JCP.pdf)>. Acesso em: 15 jan. 2016.
- MORRIS, R.; AQUILANTE, K.; YAGER, D. & BIGELOW, C. (2002). P 13: Serifs Slow RSVP Reading at Very Small Sizes, but Don't Matter at Larger Sizes. In *SID Symposium Digest of Technical Papers* (Vol. 33, No. 1, pp. 244-247). Blackwell Publishing Ltd. Disponível em <<http://dolp.cc/9ZJo>>. Acesso em: 15 jan. 2016.
- MORRISON R.E. & INHOFF A.W. (1981). Visual factors and eye movements in reading. *Visible Language*, 15, 129-146. Disponível em: <<http://dolp.cc/kBGL>>. Acesso em: 15 jan. 2016.
- MOHOLY-NAGY, László. *A nova tipografia*. Em: BIERUT, Michael *et al.* *Textos clássicos do design gráfico*. Tradução Fernando Santos. São Paulo: WMF Martins Fontes, 2010.
- MORAES, A. (1994). Pesquisa em Design: tecnologia e métodos científicos. In: *Pesquisa em Design: tecnologia e métodos científicos 1 e 2: conhecimento, ciências, técnica e tecnologia*. Estudos em Design, v2, n2 (nov). Rio de Janeiro: Associação de Ensino de Design do Brasil, p23-34.
- MORAES, Anamaria & FRISONI, Bianka Cappucci (2001). *Ergodesign: produtos e processos*. Rio de Janeiro, 2AB, 206p.

## N

- NAZIR, Tatjana A.; JACOBS, Arthur M.; O'REGAN, J. Kevin. Letter legibility and visual word recognition. *Memory & cognition*, v.26, n.4, p810-821, 1998.

NORMAN, D. A. (2006). *O design do dia-a-dia*. Tradução Ana Deiró. Rio de Janeiro: Rocco.

NORTH, Alvin J.; JENKINS, L. B (1951). Reading speed and comprehension as a function of typography. *Journal of Applied Psychology*, v.35, n.4, p225. Disponível em: <<http://dolph.cc/RCIA>>. Acesso em: 15 jan. 2016.

## O

OGUSUKO, Meiry Tiaki; LUKASOVA, Katerina; MACEDO, Elizeu Coutinho de (2008). Movimentos oculares na leitura de palavras isoladas por jovens e adultos em alfabetização. *Psicologia: teoria e prática*, v.10, n.1, p113-124.

OLIVEIRA, Flávio Ismael da Silva; RODRIGUES, Sérgio Tosi Rodrigues (2014). *Affordances: a relação entre agente e ambiente*. São Paulo: Editora Unesp, 2014. ISBN 9788568334195 Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11449/113731>>. Acesso em: 15 jan. 2016.

OLSON, David R. (1997). *O mundo no papel :as implicações conceituais e cognitivas da leitura e da escrita / David R. Olson (1935) ; tradução Sérgio Bath ; revisão técnica Rodolfo Ilari*. São Paulo: Ática, 1997. 343p

## P

PATERSON, D. G. & Tinker, M. A. (1947). The Effect of Typography upon the Perceptual Span in Reading. *The American Journal of Psychology*, 60(3), 388-396. Disponível em: <<http://dolph.cc/2hBA>>. Acesso em: 15 jan. 2016.

PATERSON, D. G. & TINKER, M. A. (1932). Studies of typographical factors influencing speed of reading. X. Style of type face. *Journal of Applied Psychology*, 16(6), 605. Disponível em: <<http://dolph.cc/2hBA>>. Acesso em: 15 jan. 2016.

PATTANAYAK, D. P. (1997). A cultura escrita: um instrumento de opressão. (p117-120). In: OLSON, David R. *Cultura escrita e oralidade*. Tradução de Valter Lellis Siqueira. São Paulo: Atica, 1997. 286p.

PELKA, Daniela (2012). Typographie und ihr Einfluss auf den Leseprozess: Mikrotypographische Fehler in den Oberschlesischen Nachrichten. *Academic Journal of Modern Philology*, v.1, p85-97. Disponível em: <<http://dolph.cc/rf2L>>. Acesso em: 15 jan. 2016.

PERROTTA, Isabella. *Tipos e grafias*. Rio de Janeiro: Senac, 2005.

PIGNATARI, Decio (1968). *Informação. Linguagem. Comunicação*. 2 ed. São Paulo: Perspectiva.

PILETTI, Claudio (org.) 1991. *Didática especial*, 8ª ed. (Português: Maria Adélia Ferreira Mauro e Regina Maria Ferraz Elero Ivamoto) São Paulo: Ática, 1991.

## R

RAYNER, K. & BERTERA, J. H. (1979). Reading without a fovea. *Science*, 206(4417), 468-469. Disponível em: <>. Acesso em: 15 jan. 2016.

REICHLE, Erik. D.; RAYNER, K. & POLLATSEK, A. (2003). The EZ Reader model of eye-movement control in reading: Comparisons to other models. *Behavioral and brain sciences*, 26(04), 445-476. Disponível em: <<http://dolph.cc/5PBW>>. Acesso em: 15 jan. 2016.

ROCHA, Claudio (2004). *Tipografia comparada*. São Paulo: Edições Rosari, 2004.

ROETHLEIN, Barbara E. (1912). The relative legibility of different faces of printing types'. *American Journal of Psychology*, vol. 23, no. 1, pp. 1--36. (Also published in the series *Publications of the Clark University Library*, vol. 3, no. 1. Worcester, Massachusetts: Clark University Press. Disponível em: <<http://dolph.cc/Uq4u>>. Acesso em: 15 jan. 2016.

RODRIGUES, Sérgio Tosi (2014). Conceito de Affordance Aplicado aos Sistemas Homem-máquina. In Design Ergonômico: Pesquisas na Pós-graduação. [S.l.]: PPGDI/FAAC/UNESP, 2014. Não publicado

ROMNEY, Cameron. (2006). Improving the visual appeal of classroom handouts. JALT2005 Conference Proceeding. Tokyo: JALT. Retrieved May 21, 2012. Disponível em: <<http://dolp.cc/OtSn>>. Acesso em: 15 jan. 2016.

ROSENBLATT, Louise M. 1988. Writing and Reading: The Transactional Theory. Technical Report No.416. Disponível em: <<http://dolp.cc/A1we>>. Acesso em: 15 jan. 2016.

RUBIN, G. S. & TURANO, K. (1992). Reading without saccadic eye movements. Vision research, 32(5), 895-902. Disponível em: <<http://dolp.cc/mGZT>>. Acesso em: 15 jan. 2016.

## S

SAMPAIO, G. M. C. (2002). Compreensibilidade de Textos Contínuos em Interfaces Gráficas (Dissertação de Mestrado). DSC/CCT/UFPB, Campina Grande. Disponível em: <<http://dolp.cc/QhPF>>. Acesso em: 15 jan. 2016.

SANTA MARIA, Luis E. M (1998). Cathode: uma nova face para um novo tempo. Anais P&D 98, V.2 p613-622, Puc-Rio.

SANTA ROSA, J. G. & MORAES, A. de (2012). Design participativo, técnicas para inclusão de usuários no processo de ergodesign de interfaces. Rio de Janeiro: Rio Books p170.

SERE, B.; Marendaz, C. & HERAULT, J. (2000). Nonhomogeneous resolution of images of natural scenes. PERCEPTION-LONDON-, 29(12), 1403-1412.

SILVA, Cláudia da; CAPELLINI, Simone Aparecida (2011). Correlação entre tempo, erro, velocidade e compreensão de leitura em escolares com distúrbio de aprendizagem. Revista da Sociedade Brasileira de Fonoaudiologia. Sociedade Brasileira de Fonoaudiologia, v.16, n.4, p412-416, 2011. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11449/10770>>. Acesso em: 15 jan. 2016.

SILVA, F. & FARIAS, P. (2005). Um panorama das classificações tipográficas. Revista Estudos em Design, 11(2), 67-81. Disponível em: <<http://dolp.cc/pLZR>>. Acesso em: 15 jan. 2016.

SILVA, M. F., Mateus; C., REIS, A.; NUNES, S.; FONSECA, P.; CASTELO-BRANCO, M. (2010). Asymmetry of visual sensory mechanisms: electrophysiological, structural, and psychophysical evidences. Journal of Vision, 10(6), 26. Disponível em: <<http://dolp.cc/nH1M>>. Acesso em: 15 jan. 2016.

SILVER, N. C. & BRAUN, C. C. (1993). Perceived readability of warning labels with varied font sizes and styles. Safety Science, 16(5), p615-625. Disponível em: <<http://dolp.cc/ugsl>>. Acesso em: 15 jan. 2016.

SILVER, N. C., KLINE, P. B. & BRAUN, C. C. (1994). Type form variables: differences in perceived readability and perceived hazardousness. In Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society Annual Meeting (Vol. 38, n. 14, pp. 821-825). SAGE Publications. Disponível em: <<http://dolp.cc/PUZX>>. Acesso em: 15 jan. 2016.

SMITH, Frank (2012). Understanding Reading: A Psycholinguistic Analysis of Reading and Learning to Read, 6ed [EBook Kindle]. Kentucky: Routledge; 2012.

SMITH, S. L. (1979). Letter Size and Legibility. Human Factors: The Journal of the Human Factors and Ergonomics Society, 21(6), p661-670. Disponível em: <<http://dolp.cc/IFe4>>. Acesso em: 15 jan. 2016.

SMITH, Frank 1999. Leitura Significativa. Tradução: Beatriz Afonso Neves. 3ed. Porto Alegre: Artmed.

SOLEIMANI, H. & MOHAMMADI & E. (2012). The Effect of Text Typographical Features on Legibility, Comprehension, and Retrieval of EFL Learners. English Language Teaching, 5(8), p207. Disponível em: <<http://dolp.cc/ZVR0>>. Acesso em: 15 jan. 2016.

SOMMERHALDER, J.; RAPPAPAZ, B.; de HALLER, R.; FORNOS, A. P., Safran, A. B., & PELIZZONE, M. (2004). Simulation of artificial vision: II. Eccentric reading of full-page text and the learning of this task. Vision Research, 44(14), 1693-1706. Disponível em: <<http://dolp.cc/nRVI>>. Acesso em: 15 jan. 2016.

SUEN, C. Y. & KOMODA, M. K. (1986). Legibility of digital type-fonts and comprehension in reading. In Text processing and document manipulation: proceedings of the international conference, University of Nottingham, 14-16 April, p178-187. Cambridge University Press. Disponível em: <>. Acesso em: 15 jan. 2016.

## T

TANSELLE, G. T. (2009). Bibliographical analysis: a historical introduction. Cambridge University Press.

TARASOV, Dmitry; SERGEEV, Alexander. P. & FILIMONOV, Victor V. (2015). Legibility of Textbooks: A Literature Review. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 174, p1300-1308. Disponível em: <<http://dolp.cc/omY1>>. Acesso em: 15 jan. 2016.

TARITA-NISTOR, Luminita; LAM, D.; BRENT, M. H.; STEINBACH, M. J. & GONZÁLEZ, E. G. (2013). Courier: a better font for reading with age-related macular degeneration. *Canadian Journal of Ophthalmology/Journal Canadien d'Ophthalmologie*, 48(1), p56-62. Disponível em: <<http://dolp.cc/HNjy>>. Acesso em: 15 jan. 2016.

TAYLOR, Jeffrey Lynn (1990). The effect of typeface on reading rates and the typeface preferences of individual readers. (Doctoral dissertation). Wayne State University. Detroit.

TINKER, Miles A. (1963). Legibility of print. Ames: Iowa State University Press, 1963.

TSCHICHOLD, Jan (1930). Vida nova na tipografia. In: BIERUT, Michael *et al.* Textos clássicos do design gráfico. Tradução Fernando Santos. São Paulo: WMF Martins Fontes, 2010, 46-50.

TSUBOTA, K. & NAKAMORI, K. (1993). Dry eyes and video display terminals. *New England Journal of Medicine*, 328(8), p584-584. Disponível em: <<http://dolp.cc/p2vt>>. Acesso em: 15 jan. 2016.

## V

VAN ROSSUM, M. (1997). A new test of legibility. *Quaerendo*, 27(2), p141-147. Disponível em: <<http://dolp.cc/drku>>. Acesso em: 15 jan. 2016.

VANDERPLAS, J. M. & VANDERPLAS, J. H. (1980). Some factors affecting legibility of printed materials for older adults. *Perceptual and Motor Skills*, 50(3), p923-932. Disponível em: <<http://dolp.cc/iob4>>. Acesso em: 15 jan. 2016.

VINNE, De; Theodore L. (1901). *Correct Composition*. New York: Century, 1901. Disponível em: <<http://dolp.cc/dovw>>. Acesso em: 15 jan. 2016.

## W

WARDE, Beatriz (1932). A taça de cristal ou a impressão deve ser invisível. Londres. In: BIERUT, Michael *et al.* Textos clássicos do design gráfico. Tradução Fernando Santos. São Paulo: WMF Martins Fontes, 2010. Versão em inglês disponível em: <<http://dolp.cc/BARO>>. Acessado em: 21/01/2015

WEINGART, Wolfgang (2010). Como alguém pode fazer tipografia suíça. Em: BIERUT, Michael *et al.* Textos clássicos do design gráfico. Tradução Fernando Santos. São Paulo: WMF Martins Fontes, 2010.

WEISENMILLER, E. M. (1999). A Study of the Readability of On-Screen Type. (Doctoral dissertation). Polytechnic Institute and State University, Virginia. Disponível em: <<http://dolp.cc/Td38>>. Acesso em: 15 jan. 2016.

WENDT, D. (1968). Semantic differentials of typefaces as a method of congeniality research. *The journal of typographic research*, 2, p3-25. Disponível em <<http://dolp.cc/N1om>>. Acesso em: 15 jan. 2016.

WHEILDON, Colin. (1986). Communicating, Or Just Making Pretty Shapes. A Study of the Validity-Or Otherwise- of Some Elements of Typographic Design. Newspaper Advertising Bureau of Australia Limited.

WOODS, R. J., DAVIS, K. & SCHARFF, L. F. V. (2005). Effects of typeface and font size on legibility for children. *American Journal of Psychological Research*, 1(1), p86-102. Disponível em: <<http://dolp.cc/PVAy>>. Acesso em: 15 jan. 2016.

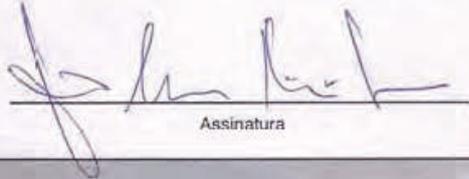
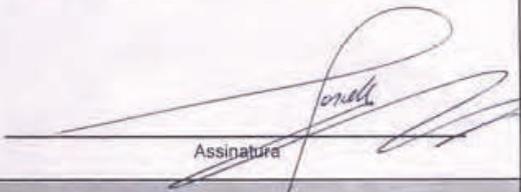
## Y

YAGER, Dean; AQUILANTE, Kathy; PLASS, Robert. High and low luminance letters, acuity reserve, and font effects on reading speed. *Vision Research*, v.38, n.17, p2527-2531, 1998. Disponível em: <<http://dolp.cc/wipg>>. Acesso em: 15 jan. 2016.

## Z

ZACHRISSON, Bror (1965). *Studies in the legibility of printed text*. Stockholm: Almqvist & Wiksell. Disponível em: <<http://dolp.cc/KqRR>>. Acesso em: 15 jan. 2016.

ZAJONC, R. B. (1968). Attitudinal effects of mere exposure. *Journal of personality and social psychology*, 9(2p2), 1. Disponível em: <<http://dolp.cc/Fjop>>. Acesso em: 15 jan. 2016.

 MINISTÉRIO DA SAÚDE - Conselho Nacional de Saúde - Comissão Nacional de Ética em Pesquisa – CONEP <b>FOLHA DE ROSTO PARA PESQUISA ENVOLVENDO SERES HUMANOS</b>			
1. Projeto de Pesquisa: Conforto à leitura: o uso de uma avaliação psicométrica no design gráfico para determinar o conforto ergonômico em uma composição tipográfica.		2. Número de Participantes da Pesquisa: 805	
3. Área Temática:			
4. Área do Conhecimento: Grande Área 6. Ciências Sociais Aplicadas			
<b>PESQUISADOR RESPONSÁVEL</b>			
5. Nome: João Marcelo Ribeiro Soares			
6. CPF: 117.368.358-58		7. Endereço (Rua, n.º): BARTOLOMEU DE GUSMAO JARDIM AMERICA Nº 102 Q2 L AP42 BAURU SAO PAULO 17017336	
8. Nacionalidade: BRASILEIRO		9. Telefone: (14) 3879-4824	10. Outro Telefone:
11. Email: jm.dg@uol.com.br			
12. Cargo:			
Termo de Compromisso: Declaro que conheço e cumprirei os requisitos da Resolução CNS 466/12 e suas complementares. Comprometo-me a utilizar os materiais e dados coletados exclusivamente para os fins previstos no protocolo e a publicar os resultados sejam eles favoráveis ou não. Aceito as responsabilidades pela condução científica do projeto acima. Tenho ciência que essa folha será anexada ao projeto devidamente assinada por todos os responsáveis e fará parte integrante da documentação do mesmo.			
Data: <u>11</u> / <u>11</u> / <u>2013</u>		 Assinatura	
<b>INSTITUIÇÃO PROPONENTE</b>			
13. Nome: UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA JULIO DE MESQUITA FILHO		14. CNPJ: 48.031.918/0029-25	15. Unidade/Orgão:
16. Telefone: (14) 3103-6000		17. Outro Telefone:	
Termo de Compromisso (do responsável pela instituição): Declaro que conheço e cumprirei os requisitos da Resolução CNS 466/12 e suas Complementares e como esta instituição tem condições para o desenvolvimento deste projeto, autorizo sua execução.			
Responsável: <u>MARCELO CARBONE CARNEIRO</u>		CPF: <u>112.978.098-82</u>	
Cargo/Função: <u>VICE-DIRETOR</u>			
Data: <u>07</u> / <u>02</u> / <u>2014</u>		 Assinatura	
<b>PATROCINADOR PRINCIPAL</b>			
Não se aplica.		<b>Prof. Dr. Marcelo Carbone Carneiro</b> Vice-Diretor no exercício da Diretoria / PPAAC	

"FACULDADE DE CIÊNCIAS  
CAMPUS DE BAURU/ UNESP -  
"JÚLIO DE MESQUITA



**PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP**

**DADOS DO PROJETO DE PESQUISA**

**Título da Pesquisa:** Conforto à leitura: o uso de uma avaliação psicométrica no design gráfico para determinar o conforto ergonômico em uma composição tipográfica.

**Pesquisador:** João Marcelo Ribeiro Soares

**Área Temática:**

**Versão:** 1

**CAAE:** 24209514.3.0000.5398

**Instituição Proponente:** UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA JULIO DE MESQUITA FILHO

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

**DADOS DO PARECER**

**Número do Parecer:** 580.690

**Data da Relatoria:** 13/03/2014

**Apresentação do Projeto:**

Este projeto que tem o título Conforto à leitura: o uso de uma avaliação psicométrica no design gráfico para determinar o conforto ergonômico em uma composição tipográfica, cujo o pesquisador é o João Marcelo Ribeiro Soares e a instituição proponente é a UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA JULIO DE MESQUITA FILHO, será efetuado com um total de 700 sujeitos aproximadamente, de ambos os gêneros.

**Objetivo da Pesquisa:**

Esta pesquisa tem por objetivo levantar dados por meio de uma métrica psicológica (diferencial semântico) que servirá como parâmetro para avaliar fatores subjetivos de composições tipográficas (em livros), visando qualificar o conforto à leitura.

**Avaliação dos Riscos e Benefícios:**

Quanto aos riscos, o pesquisador afirma que será apenas em relação ao comprometimento do tempo dos sujeitos e desgaste emocional por expô-los ao desgastes psicofisiológicos naturais de um processo de avaliação.

**Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

Este estudo será efetuado com um total de 700 sujeitos aproximadamente, de ambos os gêneros. Serão leitores cursando faculdade com idades entre 18-26 anos, e será solicitado que os sujeitos

**Endereço:** Av. Luiz Edmundo Carrijo Coube, nº 14-01

**Bairro:**

**CEP:** 17.033-360

**UF:** SP

**Município:** BAURU

**Telefone:** (143)103--6087

**Fax:** (143)103--6087

**E-mail:** arimaia@fc.unesp.br

"FACULDADE DE CIÊNCIAS  
CAMPUS DE BAURU/ UNESP -  
"JÚLIO DE MESQUITA



Continuação do Parecer: 580.690

da pesquisa tenham sido aprovados em exame de acuidade visual da carteira de motorista.

O levantamento dos dados ocorrerá em uma sala de aula com iluminação, mesa e cadeiras segundo dados físicos de Ergonomia para o desempenho da atividade de leitura.

Esta pesquisa é um estudo da área de Ergonomia e será aplicado um questionário aos sujeitos participantes da mesma sobre diferencial semântico específico para verificar os fatores subjetivos percebidos pelos leitores sobre a composição tipográfica dos livros.

O tempo em média das entrevistas é de 23 minutos por sujeito, tempo estimado com base em bibliografia e a seleção desses sujeitos é por participação espontânea, estimulada por convite.

O pesquisador afirma que haverá um termo de participação de todos os sujeitos da pesquisa. Será também solicitado um termo de permissão de gravação e do uso dos dados coletados a todos os sujeitos envolvidos.

**Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:**

O projeto está de acordo com a resolução CNS 466.

**Recomendações:**

Nihil

**Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:**

Diante do exposto, reconhecendo que o pesquisador está se propondo a proceder com respeito e ética com os sujeitos da pesquisa minimizando os riscos, sou de parecer favorável ao desenvolvimento desse projeto.

**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

**Considerações Finais a critério do CEP:**

o projeto está em acordo com os parâmetros éticos estabelecidos pela Resolução 466/12 e tem parecer favorável. O colegiado é também favorável à aprovação do projeto.

**Endereço:** Av. Luiz Edmundo Carrijo Coube, nº 14-01  
**Bairro:** CEP: 17.033-360  
**UF:** SP **Município:** BAURU  
**Telefone:** (143)103-6087 **Fax:** (143)103-6087 **E-mail:** arimaia@fc.unesp.br

"FACULDADE DE CIÊNCIAS  
CAMPUS DE BAURU/ UNESP -  
"JÚLIO DE MESQUITA



Continuação do Parecer: 580.690

BAURU, 04 de Abril de 2014

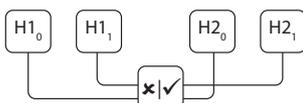
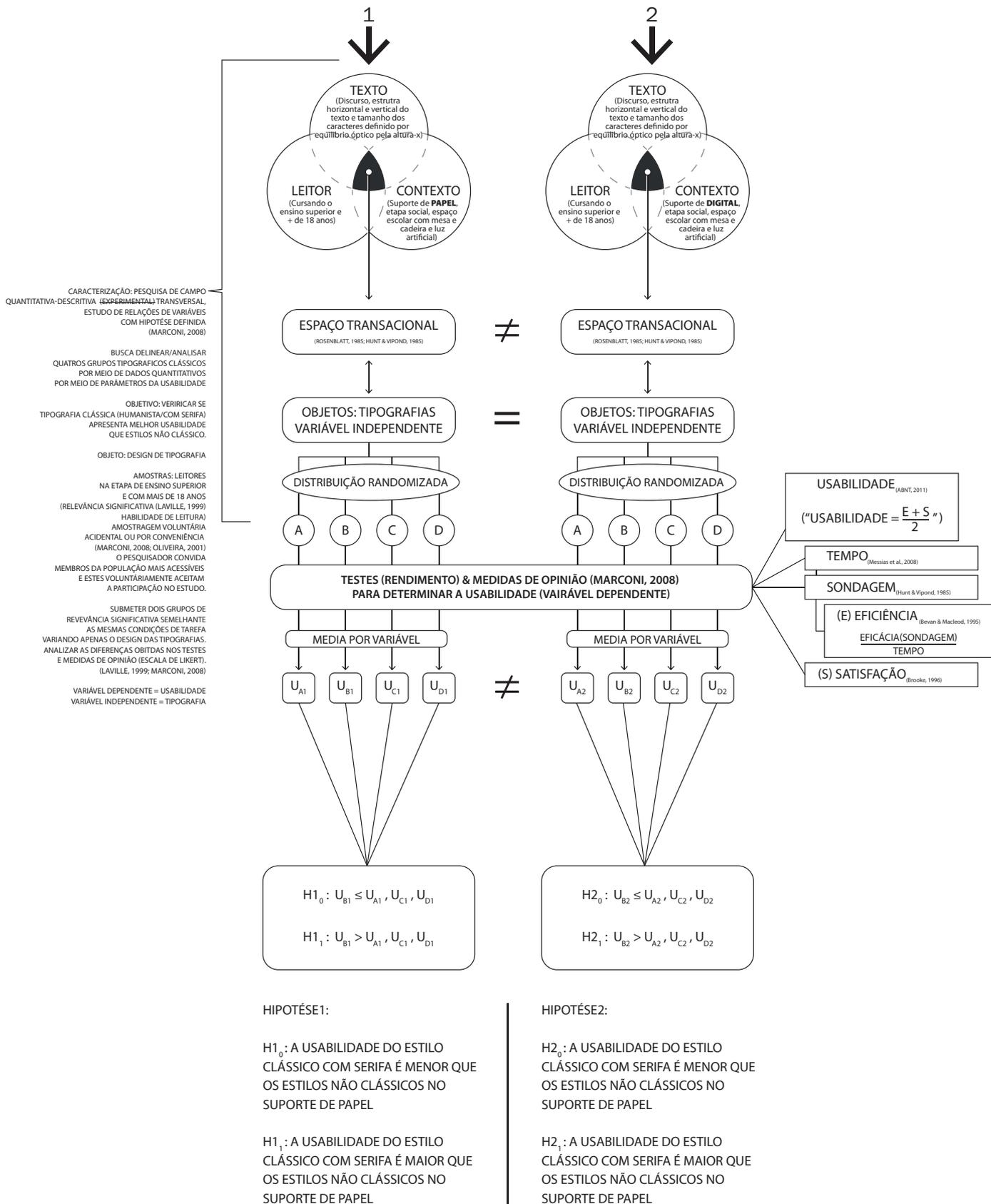
---

**Assinador por:**  
**Ari Fernando Maia**  
**(Coordenador)**

**Endereço:** Av. Luiz Edmundo Carrijo Coube, nº 14-01  
**Bairro:** **CEP:** 17.033-360  
**UF:** SP **Município:** BAURU  
**Telefone:** (143)103--6087 **Fax:** (143)103--6087 **E-mail:** arimaia@fc.unesp.br

POPULAÇÃO: UNIVERSITÁRIOS DE BAURU  
 AMOSTRAGEM VOLUNTÁRIA  
 ACIDENTAL OU POR CONVENIÊNCIA

(LAVILLE, 1999; OLIVEIRA, 2001; MARCONI, 2008)



Nº

---

**TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**


---

Eu, \_\_\_\_\_, idade \_\_\_\_ anos, nacionalidade \_\_\_\_\_, RG \_\_\_\_\_, estou sendo convidado a participar de um estudo denominado “**Ergodesign: avaliação semântica para verificar a satisfação tipográfica na atividade de leitura de textos longos**”.

Esta pesquisa tem como objetivo verificar se existe um parâmetro objetivo para avaliar a tipográfica com foco no conforto da atividade de leitura em textos longos, tendo o leitor como elemento central na validação.

Apesar dos avanços tecnológicos, ainda hoje, a leitura é o sistema mais usual para se acessar as diversas informações, sendo a tipografia uma interface fundamental para a atividade de leitura, assim, acredita-se que além da métrica de legibilidade já estudadas e estabelecidas existem fatores percebidos, ou não, pelos leitores que podem promover o conforto, o desconforto e a satisfação da atividade de leitura favorecendo o acesso a informação.

Os procedimentos de coleta de dados serão realizados por meio de atividades de leitura, que serão gravadas digitalmente, e fichas de avaliação que responderei após a atividade de leitura. E após o termino da minha participação na coleta de dados estou liberado de qualquer compromisso posterior com a pesquisa.

Estou ciente de que não corro nenhum risco neste estudo e que minha privacidade será respeitada, ou seja, meu nome ou qualquer outro dado ou elemento que possa, de qualquer forma, me identificar, será mantido em sigilo. Também fui informado que a coleta dos dados do estudo pode durar até 50 minutos, e que posso me recusar a participar do estudo, ou retirar meu consentimento a qualquer momento, sem precisar justificar ou ter qualquer prejuízo por não desejar mais colaborar com a pesquisa.

Os pesquisadores envolvidos com este projeto são Me. **João Marcelo Ribeiro Soares** e o Dr. **Luis Carlos Paschoarelli** ambos do programa de Pós-Graduação em Design da Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”. Reclamações, dúvidas ou maiores esclarecimentos a respeito desta pesquisa ou dos pesquisadores envolvidos podem ser realizados no **Laboratório de Ergonomia e Interfaces**, pelo telefone (14) 3103-6143, ou diretamente na Seção de Pós-graduação da Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação, pelo telefone (14) 3103-6057, ambos localizados na Av. Eng. Luiz Edmundo Carrijo Coube, nº 14-01, Bairro Vargem Limpa, CEP 17033-360, Bauru/SP.

Enfim, tendo sido orientado quanto ao teor de tudo o aqui mencionado e compreendido a natureza e o objetivo do já referido estudo, manifesto meu livre consentimento em participar, estando totalmente ciente de que não há nenhum valor econômico, a receber ou a pagar, por minha participação.

Bauru, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_, 2014.

ass.: \_\_\_\_\_

Nome (Participante): \_\_\_\_\_

ass.: \_\_\_\_\_

Me. João Marcelo Ribeiro Soares (Pesquisador)

ass.: \_\_\_\_\_

Dr. Luis Carlos Paschoarelli (Orientador)

Nº

---

**PROTOCOLO DE IDENTIFICAÇÃO DO ALUNO**


---

1. Nome completo: \_\_\_\_\_

2. Data de nascimento: \_\_\_ / \_\_\_ / \_\_\_\_\_ 3. Gênero:  masculino  feminino

4. Contatos: e-mail: \_\_\_\_\_

telefone: (\_\_\_\_) \_\_\_\_\_ facebook: \_\_\_\_\_

5. Grau de instrução:

 Pós-graduação (especialização, mestrado, doutorado, etc) Graduação completa – Curso: \_\_\_\_\_ Cursando a Graduação – Curso: \_\_\_\_\_

6. Com que frequência costuma consultar um oftalmologista?

 menos de 1 ano  entre 1 e 2 anos  entre 3 e 5 anos  nunca

7. Faz acompanhamento e/ou trata algum problema na visão:

 não  sim, qual:  Presbiopia (ou vista cansada)  Miopia  Hipermetropia Astigmatismo  outro: \_\_\_\_\_

8. Com que frequência utiliza o(s) seguinte(s) dispositivo(s) para leitura:

	Raramente	A cada 15 dias	Toda semana	Todo dia
<b>INTERNET...</b> <input type="checkbox"/> rede social: _____ <input type="checkbox"/> outro(a): _____ Através do: <input type="checkbox"/> computador <input type="checkbox"/> tablet <input type="checkbox"/> celular	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> - 30min. <input type="checkbox"/> Até 1h <input type="checkbox"/> Até 3hs <input type="checkbox"/> + de 4hs
<b>JORNAL...</b> <input type="checkbox"/> impresso <input type="checkbox"/> digital, através do: <input type="checkbox"/> computador <input type="checkbox"/> tablet <input type="checkbox"/> eBook Readers <input type="checkbox"/> celular	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> - 30min. <input type="checkbox"/> Até 1h <input type="checkbox"/> Até 3hs <input type="checkbox"/> + de 4hs
<b>REVISTA...</b> <input type="checkbox"/> impressa <input type="checkbox"/> digital, através do: <input type="checkbox"/> computador <input type="checkbox"/> tablet <input type="checkbox"/> eBook Readers <input type="checkbox"/> celular	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> - 30min. <input type="checkbox"/> Até 1h <input type="checkbox"/> Até 3hs <input type="checkbox"/> + de 4hs
<b>LIVRO...</b> <input type="checkbox"/> impresso <input type="checkbox"/> digital, através do: <input type="checkbox"/> computador <input type="checkbox"/> tablet <input type="checkbox"/> eBook Readers <input type="checkbox"/> celular	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> - 30min. <input type="checkbox"/> Até 1h <input type="checkbox"/> Até 3hs <input type="checkbox"/> + de 4hs
<b>DOCUMENTOS DE TRABALHO</b> (e-mails, relatórios, comunicados, processos etc.) <input type="checkbox"/> impressos <input type="checkbox"/> digital, através do: <input type="checkbox"/> computador <input type="checkbox"/> tablet <input type="checkbox"/> eBook Readers <input type="checkbox"/> celular	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> - 30min. <input type="checkbox"/> Até 1h <input type="checkbox"/> Até 3hs <input type="checkbox"/> + de 4hs

Nº

---

**PROTOCOLO PRÉ-AVALIAÇÃO**


---

Observando o conjunto de letras da segunda coluna como responderia as questões da primeira coluna?

<p>1) Conhece o estilo de letra ao lado? [ ] Sim [ ] Não</p> <p>2) Já leu algum texto com o estilo de letra ao lado? [ ] Sim [ ] Não</p> <p>3) Acredita que ler um texto com o estilo de letra ao lado seria confortável? [ ] Sim [ ] Não</p>	agricultores
<p>1) Conhece o estilo de letra ao lado? [ ] Sim [ ] Não</p> <p>2) Já leu algum texto com o estilo de letra ao lado? [ ] Sim [ ] Não</p> <p>3) Acredita que ler um texto com o estilo de letra ao lado seria confortável? [ ] Sim [ ] Não</p>	agricultores
<p>1) Conhece o estilo de letra ao lado? [ ] Sim [ ] Não</p> <p>2) Já leu algum texto com o estilo de letra ao lado? [ ] Sim [ ] Não</p> <p>3) Acredita que ler um texto com o estilo de letra ao lado seria confortável? [ ] Sim [ ] Não</p>	agricultores
<p>1) Conhece o estilo de letra ao lado? [ ] Sim [ ] Não</p> <p>2) Já leu algum texto com o estilo de letra ao lado? [ ] Sim [ ] Não</p> <p>3) Acredita que ler um texto com o estilo de letra ao lado seria confortável? [ ] Sim [ ] Não</p>	agricultores

[ A ]  
serifa quadrada.

Árvores crescem praticamente em toda parte, exceto no gelo constante, na neve eterna, nos cumes das montanhas altas e no deserto. Se um terreno vazio é abandonado por um período relativamente longo, ali crescem árvores depois de um tempo. Inicialmente, o solo se cobre de plantas rasteiras. Arbustos crescem mais tarde, em cuja sombra morre uma parte das plantas rasteiras que haviam surgido primeiro. Depois de mais algum tempo, árvores começam a crescer. Quando elas ficam maiores, uma parte dos arbustos é atingida por sua sombra e eles morrem. Desse modo, ao passar do tempo, forma-se uma floresta. A maioria das árvores cresce lentamente, algumas delas podem viver muitos anos. Quando as árvores velhas morrem, surgem novas ocupando seu lugar. As florestas são espaços vitais que podem permanecer inalterados por longo tempo.

[ B ]  
serifa triangular

Árvores crescem praticamente em toda parte, exceto no gelo constante, na neve eterna, nos cumes das montanhas altas e no deserto. Se um terreno vazio é abandonado por um período relativamente longo, ali crescem árvores depois de um tempo. Inicialmente, o solo se cobre de plantas rasteiras. Arbustos crescem mais tarde, em cuja sombra morre uma parte das plantas rasteiras que haviam surgido primeiro. Depois de mais algum tempo, árvores começam a crescer. Quando elas ficam maiores, uma parte dos arbustos é atingida por sua sombra e eles morrem. Desse modo, ao passar do tempo, forma-se uma floresta. A maioria das árvores cresce lentamente, algumas delas podem viver muitos anos. Quando as árvores velhas morrem, surgem novas ocupando seu lugar. As florestas são espaços vitais que podem permanecer inalterados por longo tempo.

[ C ]  
sem serifa.

Árvores crescem praticamente em toda parte, exceto no gelo constante, na neve eterna, nos cumes das montanhas altas e no deserto. Se um terreno vazio é abandonado por um período relativamente longo, ali crescem árvores depois de um tempo. Inicialmente, o solo se cobre de plantas rasteiras. Arbustos crescem mais tarde, em cuja sombra morre uma parte das plantas rasteiras que haviam surgido primeiro. Depois de mais algum tempo, árvores começam a crescer. Quando elas ficam maiores, uma parte dos arbustos é atingida por sua sombra e eles morrem. Desse modo, ao passar do tempo, forma-se uma floresta. A maioria das árvores cresce lentamente, algumas delas podem viver muitos anos. Quando as árvores velhas morrem, surgem novas ocupando seu lugar. As florestas são espaços vitais que podem permanecer inalterados por longo tempo.

[ D ]  
serifa filiforme.

Árvores crescem praticamente em toda parte, exceto no gelo constante, na neve eterna, nos cumes das montanhas altas e no deserto. Se um terreno vazio é abandonado por um período relativamente longo, ali crescem árvores depois de um tempo. Inicialmente, o solo se cobre de plantas rasteiras. Arbustos crescem mais tarde, em cuja sombra morre uma parte das plantas rasteiras que haviam surgido primeiro. Depois de mais algum tempo, árvores começam a crescer. Quando elas ficam maiores, uma parte dos arbustos é atingida por sua sombra e eles morrem. Desse modo, ao passar do tempo, forma-se uma floresta. A maioria das árvores cresce lentamente, algumas delas podem viver muitos anos. Quando as árvores velhas morrem, surgem novas ocupando seu lugar. As florestas são espaços vitais que podem permanecer inalterados por longo tempo.

Nº

---

**PROTOCOLO COGNITIVO**


---

Com base no **TEXTO LIDO** responda as questões a seguir:

1) Numere a sequência em que as vegetações crescem num pedaço de terra abandonado:

(2) os arbustos      (1) as plantas rasteiras      (3) as árvores

2) Qual é o ciclo de renovação das árvores em uma floresta?

R: Quando as árvores velhas morrem, surgem novas ocupando seu lugar.

3) Além do espaço de terra e da não interferência no processo natural das vegetações, que outro fator também se mostrou essencial para a formação de uma floresta?

( ) a chuva      (X) o tempo      ( ) a terra fértil

4) Qual o efeito da sombra das plantas maiores sobre as menores?

R: A sombra das plantas maiores mata as plantas menores

5) Complete a frase: "Árvores crescem praticamente em toda parte, exceto no gelo constante, na neve eterna, nos cumes das montanhas altas e no deserto."

Conforme a sua opinião pessoal, classifique a afirmação abaixo:

**Eu não gostei de ter lido esse texto.**

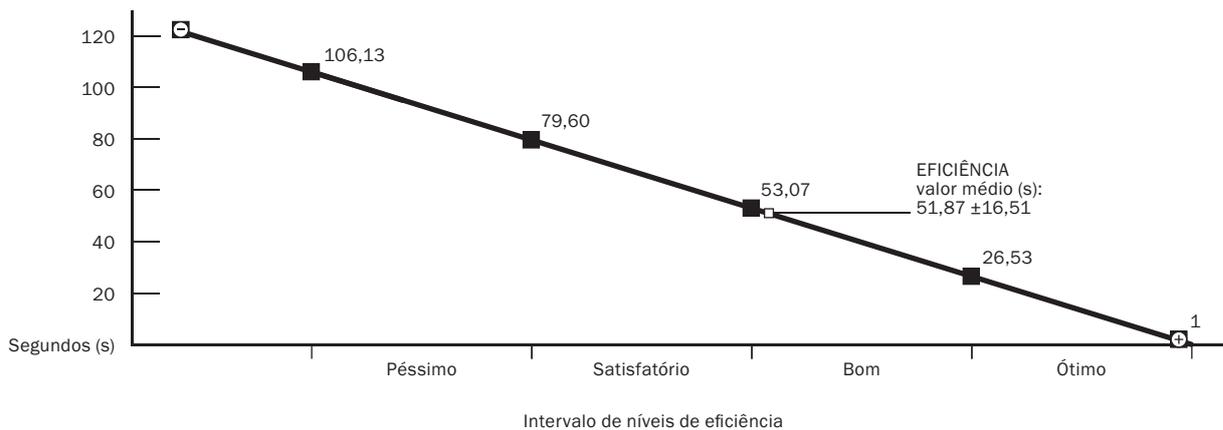
Discordo Totalmente      Concordo Totalmente

**Não reconheço a atividade de leitura como algo útil.**

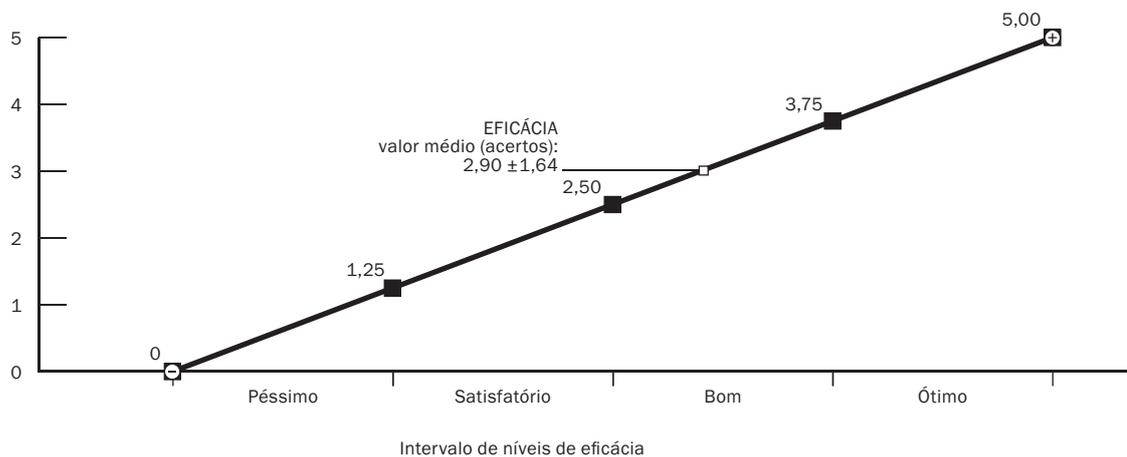
Discordo Totalmente      Concordo Totalmente



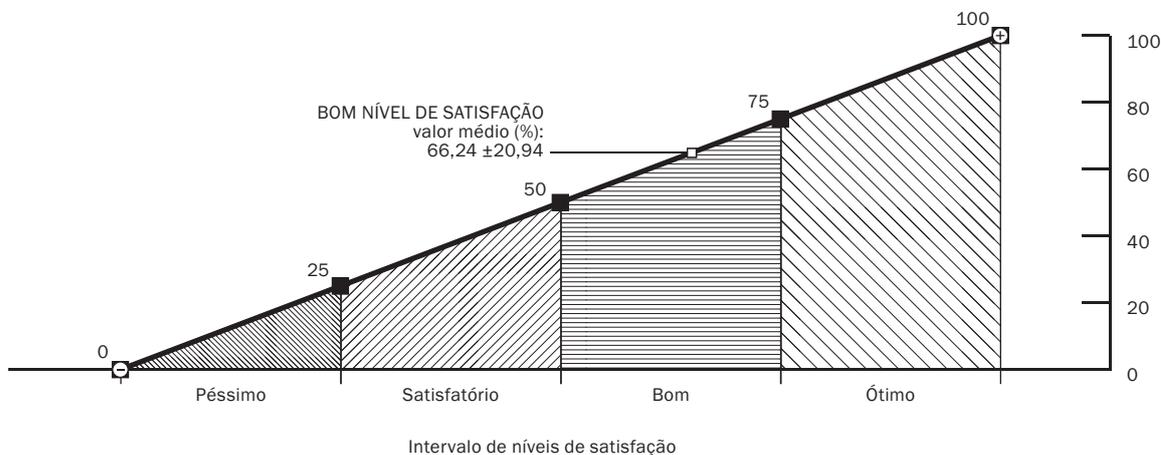
Distribuição dos dados dos parâmetros eficiência, eficácia e satisfação na escala de usabilidade de quatro medida.



Escala de níveis de eficiência e resultado da avaliação da eficiência das fontes tipográficas do estudo.



Escala de níveis de eficácia e resultado da avaliação da eficácia das fontes tipográficas do estudo.



Escala de níveis de satisfação e resultado da avaliação da satisfação das fontes tipográficas do estudo.

Tabela 20 – Dados estatísticos obtidos para o parâmetro eficiência (tempo de leitura – 132 palavras).

EFICIÊNCIA							
OBJETO	MÍDIA	MÉDIA	DES. PAD.	NORM.	HOM.	MÉT.	RES.
Rockwell	Papel	50,51	14,95	0,4837	0,5423	Test-T	0,0000
	Digital	56,64	16,77	0,6847			
Garamond	Papel	51,94	19,67	0,0005	-	Willcoxon	0,0117
	Digital	52,22	21,13	0,0061			
Franklin	Papel	46,55	12,84	0,3746	0,4664	Test-T	0,0000
	Digital	55,92	15,70	0,5796			
Bodoni	Papel	48,78	13,19	0,2964	0,1654	Test-T	0,0116
	Digital	52,37	16,41	0,6436			
MÉDIA DA AMOSTRA		51,87	16,51				

Tabela 21 – Dados estatísticos obtidos para o parâmetro eficácia (questões respondidas corretamente).

EFICÁCIA							
OBJETO	MÍDIA	MÉDIA	DES. PAD.	NORM.	HOM.	MÉT.	RES.
Rockwell	Papel	3,29	1,01	0,0700	0,0462	Test-T	0,1914
	Digital	2,86	1,42	0,0919			
Garamond	Papel	2,67	1,77	0,0403	-	Willcoxon	0,1788
	Digital	3,19	1,08	0,0507			
Franklin	Papel	2,48	1,36	0,2734	-	Willcoxon	0,2762
	Digital	3,05	1,24	0,0327			
Bodoni	Papel	2,62	1,47	0,0066	-	Willcoxon	0,3803
	Digital	3,05	1,47	0,0764			
MÉDIA DA AMOSTRA		2,90	1,37				

Tabela 22 – Dados estatísticos obtidos para o parâmetro satisfação (opinião do leitor pelo SUS).

SATISFAÇÃO							
OBJETO	MÍDIA	MÉDIA	DES. PAD.	NORM.	HOM.	MÉT.	RES.
Rockwell	Papel	61,55	20,27	0,1156	0,1184	Test-T	0,7533
	Digital	59,40	25,79	0,0534			
Garamond	Papel	69,29	22,70	0,1758	0,0462	Willcoxon	0,5546
	Digital	73,33	13,28	0,9787			
Franklin	Papel	67,14	25,29	0,0201	-	Willcoxon	0,9553
	Digital	68,10	19,12	0,3257			
Bodoni	Papel	60,95	16,27	0,5367	0,2306	Test-T	0,1088
	Digital	70,14	20,97	0,0530			
MÉDIA DA AMOSTRA		66,24	20,94				

TABELA 1 – DISTRIBUIÇÃO DOS GÊNEROS DA AMOSTRA POR GRUPO TIPOGRAFICO

Gênero		
TIPO/SUPERFÍCIE	Fem.	Masc.
Rockwell <sub>D</sub>	61,90%	38,10%
Rockwell <sub>P</sub>	52,38%	47,62%
Garamond <sub>D</sub>	57,14%	42,86%
Garamond <sub>P</sub>	28,57%	71,43%
Francklin G. <sub>D</sub>	52,38%	47,62%
Francklin G. <sub>P</sub>	71,43%	28,57%
Bodoni <sub>D</sub>	52,38%	47,62%
Bodoni <sub>P</sub>	38,10%	61,90%
<b>Média geral/Total</b>	<b>51,79%</b>	<b>48,21%</b>

D = Superfície Digital. P = Superfície de Papel

TABELA 2 – IDADE MÉDIA DA AMOSTRA POR GRUPO TIPOGRAFICO

Idade média		
TIPO/SUPERFÍCIE	Idade média	dp
Rockwell <sub>D</sub>	19,90	1,61
Rockwell <sub>P</sub>	20,86	1,96
Garamond <sub>D</sub>	19,71	1,31
Garamond <sub>P</sub>	20,62	1,75
Francklin G. <sub>D</sub>	20,29	1,19
Francklin G. <sub>P</sub>	20,57	1,43
Bodoni <sub>D</sub>	20,38	1,24
Bodoni <sub>P</sub>	21,05	1,91
<b>Média geral/Total</b>	<b>20,49</b>	<b>1,64</b>

D = Superfície Digital. P = Superfície de Papel

Tabelas brutas com os resultados de acuidade de leitura e frequência de leitura.

TABELA 3 – ACUIDADE VISUAL DA AMOSTRA POR GRUPO TIPOGRAFICO

<b>Acuidade visual</b>		
<b>TIPO/SUPERFÍCIE</b>	<b>Normal</b>	<b>Normal com lentes corretivas</b>
Rockwell <sub>D</sub>	28,57%	71,43%
Rockwell <sub>P</sub>	42,86%	57,14%
Garamond <sub>D</sub>	42,86%	57,14%
Garamond <sub>P</sub>	47,62%	52,38%
Francklin G. <sub>D</sub>	57,14%	42,86%
Francklin G. <sub>P</sub>	61,90%	38,10%
Bodoni <sub>D</sub>	33,33%	66,67%
Bodoni <sub>P</sub>	52,38%	47,62%
<b>Média geral</b>	<b>45,83%</b>	<b>54,17%</b>

D = Superfície Digital. P = Superfície de Papel

TABELA 4 – FREQUÊNCIA DE LEITURA DA AMOSTRA POR GRUPO TIPOGRAFICO

<b>Hábito de leitura</b>			
<b>TIPO/SUPERFÍCIE</b>	<b>Diário</b>	<b>Sazonal</b>	<b>Nunca</b>
Rockwell <sub>D</sub>	57,14%	41,67%	1,19%
Rockwell <sub>P</sub>	38,10%	59,52%	2,38%
Garamond <sub>D</sub>	51,19%	48,81%	0,00%
Garamond <sub>P</sub>	45,24%	53,57%	1,19%
Francklin G. <sub>D</sub>	39,29%	60,71%	0,00%
Francklin G. <sub>P</sub>	34,52%	63,10%	2,38%
Bodoni <sub>D</sub>	36,90%	63,10%	0,00%
Bodoni <sub>P</sub>	38,10%	59,52%	2,38%
<b>Média geral</b>	<b>42,56%</b>	<b>56,25%</b>	<b>1,19%</b>
<b>dp</b>	<b>6,47%</b>	<b>6,18%</b>	<b>0,89%</b>

D = Superfície Digital. P = Superfície de Papel

Tabelas brutas com os resultados das medições da iluminância dos dispositivos de leitura no pré-teste.

Iluminância da superfície dos dispositivos de leitura no momento da tarefa em (cd/m <sup>2</sup> )									
Rockwell <sub>P</sub>	Rockwell <sub>D</sub>	Garamond <sub>P</sub>	Garamond <sub>D</sub>	Franklin G. <sub>P</sub>	Franklin G. <sub>D</sub>	Bodoni <sub>P</sub>	Bodoni <sub>D</sub>		
516,40	470,10	243,90	440,40	462,20	330,70	321,50	438,60		
588,20	498,10	313,80	478,80	464,20	518,40	425,80	486,50		
604,30	525,30	316,30	493,60	514,70	560,60	534,20	523,90		
623,90	538,70	382,20	512,20	524,60	571,40	545,40	527,80		
707,10	558,80	502,30	513,30	589,70	579,80	632,60	529,30		
716,60	562,50	553,10	559,00	590,00	639,00	675,70	546,40		
739,10	573,90	596,20	591,50	591,50	648,90	711,10	580,80		
785,60	580,80	624,40	591,50	592,90	663,30	789,10	591,00		
821,10	587,70	629,10	630,30	634,00	699,90	816,60	602,60		
839,40	605,30	637,80	637,70	641,30	706,10	836,90	629,90		
853,80	611,30	661,30	644,20	651,40	715,10	869,10	633,60		
871,80	612,00	665,50	682,10	652,10	718,80	896,30	636,80		
874,80	639,50	667,30	693,00	719,80	719,80	909,50	656,40		
889,40	668,00	670,70	696,00	814,40	722,20	913,00	660,80		
889,90	679,40	713,30	698,70	881,00	727,40	921,60	710,80		
890,90	690,80	804,70	699,70	887,00	791,40	933,50	729,40		
936,50	730,90	832,00	701,70	896,60	791,60	935,20	730,70		
978,10	739,60	979,10	701,90	911,00	795,50	975,10	745,30		
995,70	765,10	1004,00	744,00	916,90	852,90	1040,00	801,00		
1006,00	768,80	1007,00	766,60	957,30	862,40	1190,00	866,40		
1043,00	798,30	1088,00	782,00	998,90	875,80	665,00	980,30		

**Os títulos deste trabalho foram compostos  
com Trajan Pro Regular, o texto com a  
fonte Minion Pro Regular e as legendas com  
Minion Pro Medium Caption**