



**Patrícia Torres Pereira Carrion**

**A relação da Alfabetização Visual-Digital na interação  
do usuário com dispositivos móveis**

**Dissertação de Mestrado**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Design da PUC-Rio como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Design.

Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Maria Manuela Rupp Quaresma

Rio de Janeiro  
Março de 2017



**Patrícia Torres Pereira Carrion**

## **A relação da Alfabetização Visual-Digital na interação do usuário com dispositivos móveis**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Design da PUC-Rio como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Design. Aprovada pela Comissão Examinadora abaixo assinada.

**Prof<sup>a</sup>. Maria Manuela Rupp Quaresma**

Orientadora

Departamento de Artes & Design – PUC-Rio

**Prof. Luiz Antonio Luzio Coelho**

Departamento de Artes & Design – PUC-Rio

**Prof<sup>a</sup>. Eliana de Lemos Formiga**

Escola Superior de Propaganda e Marketing (ESPM)

**Prof<sup>a</sup>. Monah Winograd**

Coordenadora Setorial do Centro de Teologia e  
Ciências Humanas – PUC-Rio

Rio de Janeiro, 8 de março de 2017

Todos os direitos reservados. É proibida a reprodução total ou parcial do trabalho sem autorização da universidade, da autora e do orientador.

### **Patrícia Torres Pereira Carrion**

Graduou-se em Comunicação Social – Habilitação em Jornalismo pela Universidade Federal do Espírito Santo (Ufes) em 2011. Possui Pós-Graduação *Lato sensu* em *Web Design* pela CCE/PUC-Rio (2013).

#### Ficha Catalográfica

Carrion, Patrícia Torres Pereira

A relação da alfabetização visual-digital na interação do usuário com dispositivos móveis / Patrícia Torres Pereira Carrion; orientadora: Maria Manuela Rupp Quaresma. – 2017.

125 f.: il. color.; 30 cm

Dissertação (mestrado) – Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Departamento de Artes e Design, 2017.

Inclui bibliografia

1. Artes e Design – Teses. 2. Alfabetização digital. 3. Alfabetização visual. 4. Interação humano-computador. 5. Teste de compreensão. 6. Teste de usabilidade. I. Quaresma, Maria Manuela Rupp. II. Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro. Departamento de Artes e Design. III. Título.

CDD: 700

## Agradecimentos

À orientadora Manuela Quaresma, pelas correções e incentivos, pela amizade, e por ser uma inspiração para minha vida acadêmica.

Aos professores da Comissão Examinadora, Luiz Antonio Coelho e Eliana Formiga, por aceitarem integrar a minha banca e dividir comigo este momento tão importante.

Aos meus pais, Carlos e Rosângela, pela dedicação e por acreditarem em mim, e por serem tão fundamentais não apenas nesse período do mestrado como em toda a vida.

Aos meus irmãos, Carla e Marcelo por deixarem leves os momentos mais difíceis. Em especial ao meu gêmeo, por me ajudar com os gráficos e cálculos desta dissertação.

Ao LEUI (Laboratório de Ergodesign e Usabilidade de Interfaces), pelos colegas e professores, e pelos amigos da orientação.

Ao amigo Rafael Cirino Gonçalves, pelo apoio moral e por me auxiliar no tratamento estatístico dos dados.

Às alunas de Iniciação Científica Ana Carolina Cruz e Mariana Fernandes, por me acompanharem durante toda a aplicação das técnicas desta pesquisa.

Aos participantes voluntários do Teste de Compreensão Iconográfica e do Teste de Usabilidade, por disponibilizarem tempo (e paciência) à aplicação dos testes, e cuja participação foi essencial à realização deste trabalho.

À CAPES, pelos auxílios concedidos no fomento com a bolsa de Mestrado, sem os quais esta pesquisa não poderia ter sido realizada.

À PUC-Rio e aos professores e funcionários do Departamento de Artes & Design.

## Resumo

Carrion, Patrícia Torres Pereira; Quaresma, Maria Manuela Rupp (Orientadora). **A relação da Alfabetização Visual-Digital na interação do usuário com dispositivos móveis.** Rio de Janeiro, 2017. 125p. Dissertação de Mestrado – Departamento de Artes & Design, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

O ritmo acelerado de inovação tecnológica destaca as questões da relação entre usuários, objetos e ambientes digitais, e, evidencia, no contexto das interfaces gráficas, a existência de uma Alfabetização Visual-Digital. O meio digital, construído pela intersecção de diferentes mídias que misturam gêneros visuais distintos, exige dos usuários um conjunto específico de habilidades, uma vez que a instabilidade das interações digitais define uma dinâmica única entre designers, plataformas e usuários. Por isso, torna-se de extrema importância a investigação quanto às diferentes habilidades e processos de alfabetização desenvolvidos por usuários de tecnologia ao interagir na esfera digital. O objetivo desta pesquisa foi pesquisar o impacto da Alfabetização Visual, por meio da aquisição de repertórios, na experiência de usuários no acesso aos dispositivos móveis. Para tanto, trabalhou-se com a hipótese de que um repertório visual limitado é causa direta da ocorrência de uma Alfabetização Digital insuficiente para determinados usuários. Para uma base teórica, foram levantadas a evolução das tecnologias e das interfaces gráficas do usuário (GUIs); além de formalizados os conceitos de Alfabetização Visual e Digital. A partir desse levantamento, foram definidas duas técnicas de avaliação: um Teste de Compreensão Iconográfica e um Teste de Usabilidade. Os resultados finais de ambas as técnicas aplicadas mostraram que a Alfabetização Visual influencia, de fato, no desempenho dos usuários na interação com dispositivos, comprovando que a Alfabetização Digital se relaciona com os repertórios visuais dos indivíduos.

## Palavras-chave

Alfabetização Digital; Alfabetização Visual; Interação Humano-Computador; Teste de Compreensão; Teste de Usabilidade.

## Abstract

Carrion, Patrícia Torres Pereira; Quaresma, Maria Manuela Rupp (Advisor). **The relation of Visual-Digital Literacy in user interaction with mobile devices.** Rio de Janeiro, 2017. 125p. Dissertação de Mestrado – Departamento de Artes & Design, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

The rapid pace of technical innovation highlights the issues of the relationship between users, digital objects and environments, and, in the context of graphical interfaces, shows the existence of Visual-Digital Literacy. The digital medium, built by the intersection of different media that mix distinct visual genres, requires people to have a specific set of skills, since the instability of digital interactions defines a unique dynamic between designers, platforms and users. Hence, it becomes of the utmost importance to research on the different skills and processes of literacy developed by technology users when interacting in the digital sphere. This master's research proposes as an overall intention to investigate the impact of Visual Literacy, through the acquisition of repertoires, in users' access to mobile devices. To that effect, the research hypothesis is that a limited visual repertoire is a direct cause of users' deficiency in Digital Literacy skills. For a theoretical basis, the evolution of technologies and graphical user interfaces (GUIs) were raised; as well as outlined the concepts of Visual and Digital Literacy. Succeeding this review, two evaluation techniques were defined: an Iconographic Comprehension Test and a Usability Test. The final results of both applied techniques showed that Visual Literacy does influence on the performance of users in the interaction with devices, proving that Digital Literacy relates to people's visual repertoires.

## Keywords

Digital Literacy; Visual Literacy; Human-Computer Interaction; Comprehension Test; Usability Test.

# Sumário

1 Introdução	15
2 Era da Informação: do PC às tecnologias móveis	19
2.1. A evolução dos computadores pessoais	19
2.1.1. As primeiras Interfaces Gráficas do Usuário (GUIs)	22
2.1.2. O advento da Internet e da <i>World Wide Web</i>	26
2.2. Mobilidade Digital: a ascensão dos dispositivos portáteis	28
3 Alfabetização na Esfera Digital	36
3.1. A Dicotomia do Nativo e do Imigrante Digital	36
3.2. Processos de Alfabetização: Os Textos Digitais e a Leitura Visual	39
3.3. O que é Alfabetização Digital?	44
3.4. Acesso à Internet e Posse de Tecnologia Móvel no Brasil	48
4 Delineamento da Pesquisa	54
4.1. Tema	54
4.2. Problema	54
4.3. Objeto da pesquisa	55
4.4. Hipótese e variáveis	55
4.4.1. Variável independente	56
4.4.2. Variável dependente	56
4.5. Objetivos	56
4.6. Justificativa e aplicabilidade da pesquisa	56
5 Método, técnicas e procedimentos da pesquisa	58
5.1. Teste de Compreensão Iconográfica	59
5.1.1. Características dos participantes	59
5.1.2. Método (Desenho do teste)	61
5.1.2.1. Ícones selecionados	62
5.1.2.2. Ambiente e procedimentos das sessões do teste	63
5.1.2.3. Coleta e análise de dados	64

5.1.3. Testes piloto	66
5.2. Teste de Usabilidade	68
5.2.1. Proposta e objetivos	68
5.2.2. Questões do teste	69
5.2.3. Características dos participantes	69
5.2.4. Método (Desenho do teste)	74
5.2.4.1. Lista de tarefas	75
5.2.4.2. Procedimentos das sessões do teste	76
5.2.4.3. Ambiente e equipamentos do teste	78
5.2.4.4. Dados coletados	81
5.2.5. Testes piloto	85
6 Resultados	87
6.1. Resultados do Teste de Compreensão Iconográfica	87
6.2. Resultados do Teste de Usabilidade e da correlação entre testes	91
7 Conclusão	102
8 Referências bibliográficas	106
Apêndice A – Termo de Consentimento e Questionário do Teste de Compreensão Iconográfica	111
Apêndice B – Telas das tarefas do Teste de Usabilidade	115
Apêndice C – Termo de Consentimento do Teste de Usabilidade com <i>Eye Tracking</i>	117
Apêndice D – Estatísticas das ANOVAs do Teste de Compreensão Iconográfica	119
Apêndice E – Tabelas de dados coletados pelo Teste de Usabilidade	121
Apêndice F – Estatísticas do Teste <i>t</i> de Student e do Coeficiente de Correlação de Pearson	124



## Lista de figuras

Figura 2.1 – O IBM PC (1981)	20
Figura 2.2 – A interface do usuário do MS-DOS 2.0 (1983)	21
Figura 2.3 – O Apple Lisa (1983)	22
Figura 2.4 – O Apple Macintosh (ou Macintosh 128K) (1984)	23
Figura 2.5 – A GUI do Windows 1.0 (1986)	23
Figura 2.6 – A interface gráfica do Lisa (1983), da Apple	24
Figura 2.7 – Ícones presentes na interface do Lisa, da Apple	25
Figura 2.8 – Ícones presentes na interface do sistema Windows 1.0, da Microsoft	25
Figura 2.9 – O navegador NCSA Mosaic 1.0 (1993)	28
Figura 2.10 – Anúncio do Osborne 1 (1981)	29
Figura 2.11 – O Apple Newton (ou Newton MessagePad) (1993)	31
Figura 2.12 – O T-Mobile G1 (2008)	32
Figura 2.13 – O iPhone original da Apple (2007)	32
Figura 2.14 – Skeuomorfismo <i>versus</i> Flat Design em sistemas iOS, da Apple	34
Figura 2.15 – Aparelho <i>smartphone</i> Nokia Lumia 520 (2013)	35
Figura 3.1 – Olhadelas em texto verbal escrito	41
Figura 3.2 – Fixações em texto verbal escrito	41
Figura 3.3 – Visualização de <i>gaze plots</i> na interação usuário-interface	42
Figura 3.4 – Visualização de <i>gaze plots</i> em conteúdos verbais e não verbais em plataforma digital	42
Figura 5.1 – Excerto da planilha do Excel com computação das respostas do Teste de Compreensão Iconográfica	66

Figura 5.2 – Baralho de cartas utilizado no piloto do Teste de Compreensão Iconográfica	67
Figura 5.3 – Lista de tarefas e texto explicativo da Tarefa 1	76
Figura 5.4 – Sala das sessões do Teste de Usabilidade	78
Figura 5.5 – Interação do usuário com <i>smartphone</i> monitorada pelo dispositivo de <i>eye tracking</i> Tobii X2-60	79
Figura 5.6 – <i>Live tiles</i> em interface do usuário do sistema operacional Windows Phone	80
Figura 5.7 – Reorganização dos atalhos da tela inicial do Nokia Lumia 820	80
Figura 5.8 – Lista de tarefas com texto explicativo apresentadas no aplicativo de mensagens do <i>smartphone</i>	86
Figura 6.1 – Inserção de dados de contato no aplicativo OneNote	97
Figura 6.2 – Mudança de tela através de <i>scroll</i> horizontal	98

## Lista de gráficos

Gráfico 3.1 – Domicílios particulares permanentes com utilização da Internet por meio de microcomputador e somente por meio de outros equipamentos	49
Gráfico 3.2 – Comparativo do percentual de pessoas que possuíam telefone móvel celular, segundo grupos de idade, num intervalo de 8 anos	50
Gráfico 3.3 – Comparativo do percentual de pessoas que possuíam telefone móvel celular, segundo grupos de anos de estudo, num intervalo de 8 anos	52
Gráfico 3.4 – Percentual de pessoas ocupadas em posse de telefone celular, segundo grupamentos de atividade do trabalho principal	53
Gráfico 5.1 – Histograma da Quantidade de Participantes <i>versus</i> Notas no Teste de Compreensão Iconográfica	70
Gráfico 5.2 – Relação dos participantes do Teste de Compreensão Iconográfica	71
Gráfico 6.1 – Quantidade de participantes Nativos Digitais por faixa etária ( $n = 48$ )	88
Gráfico 6.2 – Quantidade de participantes Imigrantes Digitais por faixa etária ( $n = 48$ )	88
Gráfico 6.3 – Comparativo dos percentuais de usuários exclusivos de Windows <i>versus</i> usuários de Windows e de outros sistemas operacionais	90
Gráfico 6.4 – Participantes do Teste de Compreensão agrupados por áreas de formação ( $n = 48$ )	90
Gráfico 6.5 – Comparativo do percentual de completude de tarefas no Teste de Usabilidade entre os participantes com baixo e com alto rendimento no Teste de Compreensão Iconográfica	94

Gráfico 6.6 – Correlação inversa de nível moderado: no gráfico de dispersão vê-se que o número de toques de tela no Teste de Usabilidade (Y) tende a diminuir em função do aumento das notas no Teste de Compreensão (X)

96

## Lista de quadros

Quadro 5.1 – Amostra de características dos participantes do Teste de Compreensão Iconográfica	60
Quadro 5.2 – Amostra de variáveis intervenientes dos participantes do Teste de Compreensão Iconográfica	61
Quadro 5.3 – Seleção final de 40 ícones da Apple e da Microsoft e seus referentes	63
Quadro 5.4 – Exemplos de análises do Teste de Compreensão Iconográfica	65
Quadro 5.5 – Amostra de características dos participantes do Teste de Usabilidade	72
Quadro 5.6 – Lista das tarefas apresentadas aos participantes do Teste de Usabilidade	76
Quadro 5.7 – Etapas das sessões e cronograma do Teste de Usabilidade	77
Quadro 5.8 – Relação das métricas do Teste de Usabilidade com as suas respectivas coletas e tratamentos de dados	81
Quadro 5.9 – Escala de intensidade do Coeficiente de Correlação de Pearson	83
Quadro 5.10 – Lista das tarefas apresentadas aos participantes piloto do Teste de Usabilidade	85
Quadro 6.1 – Participantes finais do Teste de Usabilidade, agrupados como baixo ou alto rendimento e por faixa etária	92
Quadro 6.2 – Participantes finais do Teste de Usabilidade, agrupados como baixo ou alto rendimento e por área de formação	92

## Lista de tabelas

Tabela 5.1 – Dados dos potenciais participantes do Teste de Usabilidade, agrupados como os com baixo e os com alto rendimento	72
Tabela 5.2 – Seleção dos três potenciais participantes <i>backup</i> de baixo rendimento	73
Tabela 5.3 – Seleção dos nove potenciais participantes <i>backup</i> de alto rendimento	74
Tabela 6.1 – Amostra de dados coletados dos participantes no Teste de Usabilidade	93

# 1

## Introdução

As tecnologias de uso pessoal estão em toda parte, entrelaçadas nos diversos aspectos da vida cotidiana. Presentes em dispositivos como *smartphones*, elas vêm promovendo transformações maciças na sociedade, partindo da realização de tarefas diárias, da socialização entre pessoas, à aquisição de conhecimentos e à atenuação de barreiras geográficas. Assim como ocorre com essas tecnologias, o Design também é onipresente. Ao afirmar que praticamente tudo o que se vê foi concebido, Fisher (2013) defende a noção de que embora nem sempre se perceba tudo o que os seres humanos fazem diariamente envolve design, dependendo deste para existir.

Ainda que se manifestando através de uma variedade de sentidos, o misto de tecnologia e design destaca a tendência humana aos estímulos visuais. Dominantes no mundo das plataformas de computação, as telas dos dispositivos e suas interfaces gráficas certificam o que Burdick *et al.* (2012) definem como retórica visual. A existência dessa retórica no meio digital, ou seja, da presença extensiva de elementos visuais nas interfaces, atenta à necessidade do desenvolvimento de estratégias e conhecimentos específicos por parte dos usuários, um requisito para uma interação eficiente com dispositivos. Parte-se do pressuposto que, assim como ser digitalmente proficiente, aprender a interpretar os elementos visuais presentes no cotidiano e na esfera digital é uma habilidade essencial da contemporaneidade.

O fato é que, mesmo antes do advento e predomínio dos dispositivos digitais, habilidades de comunicação e interação eram cruciais à socialização humana. Com instituições acadêmicas e de trabalho exigindo níveis cada vez mais elevados de leitura e escrita, indivíduos se veem segmentados entre cidadãos fluentes, com amplos repertórios científicos e culturais, e àqueles com habilidades tão somente instrumentais, sem o domínio de capacidades complexas de discernimento. Apesar de a discrepância de alfabetização no âmbito verbal ser ainda patente, notadamente em países em desenvolvimento, o conjunto de

alfabetizações exigidos hoje se estende para além dos pilares tradicionais de leitura, gramática e escrita verbal. Com o cenário de tecnologias em inclinação ascendente, habilidades no que cerne à interação digital se transfiguram em uma proficiência de valor equivalente ao da Alfabetização Verbal.

Ao se vislumbrar as evoluções digitais, é factível a prevalência da interação através da tela, ao menos no que diz respeito aos dispositivos de uso pessoal. Computadores *desktop*, *smartphones*, *tablets* e correlatos em muito dependem de símbolos gráficos a fim de informar o usuário quanto aos caminhos na navegação. O usuário, por sua vez, demanda de uma compreensão da estrutura da interface gráfica, das formas como se acessa e se introduz informações no sistema, das abstrações que apontam ao significado de um ícone, de um *feedback* ou demais alertas e elementos visuais. Com essa compreensão da leitura visual, indivíduos se mostram capazes de pensar como cada propriedade da estrutura da interface se relaciona hierarquicamente, o que se configura numa Alfabetização Visual. Acredita-se, portanto, que essa modalidade de alfabetização, um somatório de repertórios visuais, dialoga diretamente como uma habilidade inerente à fluência digital dos usuários.

Quando se fala em usuários, porém, discute-se essencialmente uma pluralidade de perfis, construída por diferentes origens, idades, contextos e níveis de instrução. Da mesma forma que essas variáveis são pertinentes para estudo, defende-se nesta dissertação que a proficiência visual dos indivíduos também deve ser considerada quando se discorre sobre Alfabetização Digital. Haja vista que essa alfabetização, desenvolvida por usuários de tecnologia, é essencial à Interação Humano-Computador, trabalhou-se com a hipótese de que um repertório visual limitado é causa direta da ocorrência de uma Alfabetização Digital insuficiente no contexto dos dispositivos digitais, em especial os móveis.

Esta dissertação propõe como objetivo geral pesquisar o impacto da Alfabetização Visual, por meio da aquisição de repertórios, na experiência de usuários no acesso a dispositivos móveis como *smartphones*. Esse objetivo, por sua vez, desdobrou-se: na conceptualização de Alfabetização Visual e Digital, e na formalização de diferentes definições de usuários digitais; na investigação e classificação de tipos de usuários em níveis de repertórios visuais; e, enfim, no estabelecimento do impacto da Alfabetização Visual sobre a Alfabetização Digital.



Haja vista esta ser uma pesquisa de carácter descritivo dos fenómenos observados, os capítulos que procedem esta introdução têm como propósito abordar a base teórica para a fundamentação. No **Capítulo 2**, chamado “Era da Informação: do PC às tecnologias móveis”, foi feita uma breve contextualização histórica, a partir do advento dos primeiros computadores pessoais e da internet, ao surgimento das tecnologias móveis. Foi possível notar que a evolução no âmbito dos dispositivos digitais, inicialmente mais tangível em relação aos aspectos de *hardware*, excedeu os atributos físicos, perpassando pelas interfaces gráficas do usuário (GUIs, do inglês *Graphical User Interfaces*). A partir da implementação dessas, os dispositivos deixaram de ser uma ferramenta apenas para indivíduos com conhecimentos especializados, sendo acessível ao usuário comum, o que promoveu mudanças significativas no cotidiano pessoal e de trabalho. Ao fornecer um panorama das mudanças no meio digital após a década de 80, esse capítulo destaca os pontos que eventualmente culminaram nas transformações de carácter humano abordadas na seção posterior.

No **Capítulo 3**, intitulado “Alfabetização na Esfera Digital”, defendeu-se a noção do Design como importante catalisador na difusão de mensagens e sentidos, e na compreensão do uso das tecnologias digitais e móveis por parte dos usuários. No decorrer de quatro subcapítulos, foram introduzidas discussões acerca da dicotomia do Nativo e do Imigrante Digital (Subcapítulo 3.1); traçados paralelos entre Alfabetização Verbal, Visual e Digital (Subcapítulos 3.2 e 3.3); e fornecidos dados de usuários reais, analisados com a finalidade de uma reflexão primária a respeito da inclusão e da Alfabetização Digital no Brasil (Subcapítulo 3.4).

No que tange à oposição entre Nativos e Imigrantes, discorreu-se sobre até que ponto o nível de fluência digital se encontra atrelada a um critério geracional, levantando questionamentos também acerca da influência de variáveis demográficas na Alfabetização Digital. Além disso, para uma discussão mais aprofundada sobre formas de aquisição de conhecimentos, foi primordial compreender do que se trata alfabetização de um modo global, e como esta se destringe em diversos tipos de alfabetizações, dentre elas a Visual. A associação entre esta e a Alfabetização Digital fez-se por intermédio da apresentação de conceitos referentes à leitura visual, uma vez constatada que a comunicação no meio digital se baseia em hibridismo e intertextualidade, e na presença de múltiplas linguagens a serem assimiladas pelo usuário.

No **Capítulo 4**, tem-se o “Delineamento da Pesquisa”, a fim de apresentar o desenvolvimento do problema em termos de verificação empírica, além da hipótese da pesquisa e a identificação das relações entre as variáveis. Para investigar o problema e verificar a validade da hipótese, na seção seguinte, “Método, técnicas e procedimentos da pesquisa” (**Capítulo 5**), buscou-se elucidar os detalhes quanto ao planejamento das técnicas aqui aplicadas, sendo elas: o Teste de Compreensão Iconográfica (Subcapítulo 5.1) e o Teste de Usabilidade (Subcapítulo 5.2). No primeiro teste, o objetivo fora mensurar os níveis de repertório visual no contexto digital de sujeitos com características distintas, segmentando-os em grupos extremos de Alfabetização Visual. A importância dessa divisão estava em recrutar os participantes com os maiores e os menores repertórios para uma avaliação de desempenho no Teste de Usabilidade. A correlação dos dois testes fez possível averiguar a existência e a intensidade da relação entre as variáveis, isto é, confirmar se a Alfabetização Visual exerce influência direta sobre a Digital.

No **Capítulo 6**, os resultados desse estudo foram tratados individualmente e, em análise posterior, paralelo e comparativamente (Subcapítulos 6.1 e 6.2). Por fim, no **Capítulo 7**, foram apresentadas as conclusões acerca da dissertação como um todo, defendida a comprovação da hipótese e explicitados os potenciais desdobramentos da pesquisa, seguidos pela seção de “Referências Bibliográficas” (**Capítulo 8**) e os **Apêndices**.

## 2

## Era da Informação: do PC às tecnologias móveis

### 2.1.

### A evolução dos computadores pessoais

A fim de discutir a compreensão e o uso de dispositivos móveis hoje, é fundamental que se faça um breve recorte histórico sobre o surgimento das tecnologias digitais, sobretudo as de uso pessoal. No início dos anos 1980, com o advento dos microcomputadores de baixo custo, seguido da criação da *World Wide Web*<sup>1</sup> no final da mesma década, a caracterização do computador como ferramenta de uso individual aumentou drasticamente (Morley e Parker, 2014). A história, no entanto, tem como marco introdutório a Segunda Guerra Mundial, visto que, a despeito de certas tecnologias de informação já terem sido desenvolvidas *a priori*, foi no decorrer da guerra – e de eventos subsequentes – que grandes avanços tecnológicos na área da eletrônica ocorreram (Castells, 2011).

A primeira geração de computadores, por consequência, data da segunda metade da década de 1940, tendo sido marcada por enormes máquinas ocupando salas inteiras. Porém, foi apenas na quarta geração, no início dos anos 70, que o desenvolvimento de novas tecnologias permitiu que um grande número de transistores fosse disposto em um único e pequeno circuito eletrônico (ou *chip*), o que levou à invenção do microprocessador (Morley e Parker, 2014; Computer History Museum, 2016). Em síntese, foi nessa década que “[...] as novas tecnologias da informação foram amplamente difundidas, acelerando seu desenvolvimento sinérgico e convergindo para um novo paradigma” (Castells, 2011, p. 39, tradução nossa<sup>2</sup>). Há uma profusão de marcos vivenciados nesse ínterim das décadas de 40 e 70, todavia, para os propósitos deste estudo, ater-se-á

---

<sup>1</sup> *World Wide Web*, também conhecida como *Web* ou *WWW*, é o termo em inglês para se referir à Rede Mundial de Computadores. Em suma, trata-se de um sistema de documentos em hipermídia interligados e executados via internet. O assunto continua a ser abordado com mais especificidade no decorrer deste subcapítulo.

<sup>2</sup> Texto original: “[...] new information technologies diffuse widely, accelerating their synergistic development and converging into a new paradigm.”

aos que permeiam a chegada dos primeiros computadores pessoais e da internet. Para além de seu desígnio inicial de computar e organizar o processamento de informação, e resolver problemas matemáticos complexos, os computadores são hoje indispensáveis à vida humana, no que concerne “[...] armazenar e recuperar dados, gerenciar redes de comunicações, processar textos, gerar e manipular imagens e sons, [...] e assim por diante” (Ceruzzi, 2003, p. 1, tradução nossa<sup>3</sup>).

Parte significativa dos computadores tradicionais existentes na atualidade ainda se encaixam nos moldes da quarta geração e, por consequência, aos do **IBM Personal Computer** e do **Apple Macintosh**, ambos surgidos na década de 80. O IBM PC (Figura 2.1) foi lançado em 1981, sob intenso interesse da mídia, sendo o primeiro da categoria a ganhar ampla adoção pela indústria, o que estimulou o rápido crescimento do mercado de computadores pessoais (Computer History Museum, 2016).



Figura 2.1 – O IBM PC (1981) foi extensivamente copiado e seu lançamento ocasionou em uma ágil disseminação dos computadores pessoais na indústria. Fonte: Computer History Museum, 2016.

Embora fosse a maior desenvolvedora de *software* à época, a IBM (*International Business Machines*) não possuía as habilidades necessárias para criar um sistema operacional para computadores pessoais, visto que as técnicas de desenvolvimento da empresa ainda eram voltadas para grandes equipamentos. Diante desse cenário, a até então pequena Microsoft assumiu o compromisso de desenvolver o *software*, chamado MS-DOS<sup>4</sup> (Figura 2.2.), que viria a ser

<sup>3</sup> Texto original: “[...] store and retrieve data, manage networks of communications, process text, generate and manipulate images and sounds, [...] and so on.”

<sup>4</sup> MS-DOS é o acrônimo de *MicroSoft Disk Operating System* (ou Sistema Operacional em Disco). Houve duas formas primárias do DOS, ambas desenvolvidas pela Microsoft Corporation: o PC-DOS (PC, de *Personal Computer*, ou Computador Pessoal) e o MS-DOS. O primeiro foi

fornecido com praticamente todos os computadores pessoais, tanto os da IBM quanto os de máquinas compatíveis (Campbell-Kelly *et al.*, 2014). É válido salientar aqui que o sistema DOS se caracterizou por uma interface de linha de comando – salvo em versões posteriores, com base em menus – e é, hoje, considerado obsoleto. Isto se deve, em parte, a não utilização de uma interface gráfica para o usuário (Morley e Parker, 2014).

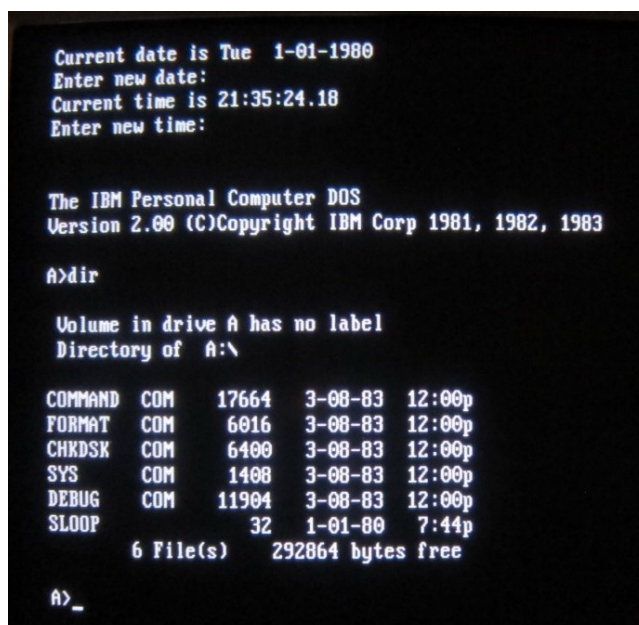


Figura 2.2 – A interface do usuário do MS-DOS 2.0 (1983) caracterizou-se por comandos de texto digitados em um teclado e pela ausência de resposta gráfica e de cursor (via *mouse*). Fonte: Computer History Museum, 2016.

“Dentro de cinco anos, 50 por cento dos novos computadores pessoais eram PCs ‘clones’, produzidos por grandes fabricantes como Compaq, Gateway, Dell, Olivetti e Toshiba” (Campbell-Kelly *et al.*, 2014, p. 197, tradução nossa<sup>5</sup>). Nessa conjuntura, o mercado de microcomputadores concentrava-se por meio da liderança de poucas empresas, tendo como grandes beneficiários a Intel e a Microsoft. Isto porque, os tais clones do PC operavam, em sua maioria, por meio do MS-DOS, e continham um microprocessador Intel e demais *software* de aplicações da Microsoft. Com o domínio dos padrões da IBM amplamente aderidos pela indústria, as empresas que não se adaptaram viram-se forçadas ou a fechar suas portas ou a se conformar com os moldes estabelecidos, adaptando-se a

---

originalmente concebido apenas para os computadores pessoais da IBM, enquanto o segundo era compatível com máquinas similares, de outros fabricantes.

<sup>5</sup> Texto original: “*Within five years, 50 percent of new personal computers were PC ‘clones’, produced by major manufacturers such as Compaq, Gateway, Dell, Olivetti, and Toshiba.*”

eles. A exceção foi, no entanto, a Apple, que decidiu competir por outro viés: ao invés de resignar-se, barateando custos em benefício de um *hardware* mais barato, empenhou-se na tarefa de produzir um *software* melhor (Campbell-Kelly *et al.*, 2014), através de interfaces gráficas do usuário. Diante disso, torna-se relevante dissertar quanto à importância das GUIs, que, em contraste às interfaces baseadas em texto e linhas de comando, se propunham a fornecer o máximo de orientação possível por meio de elementos gráficos, em um formato visual tido como facilmente interpretável pelos usuários finais.

### 2.1.1.

#### As primeiras Interfaces Gráficas do Usuário (GUIs)



Figura 2.3 – O Apple Lisa (1983) foi o primeiro computador pessoal comercial com uma interface gráfica do usuário. Fonte: Mac History<sup>6</sup>.

Em 1983, a Apple lançou o **Lisa** (Figura 2.3), primeiro computador pessoal comercial com uma interface gráfica do usuário. Tal lançamento configurou-se como um importante marco na história da computação, visto que o Microsoft Windows e o Apple Macintosh em breve adotariam as GUIs como suas interfaces, tornando-se o novo padrão da computação pessoal. À medida que decidiu por não reproduzir as exatas características dos microcomputadores da IBM, a Apple “[...] trouxe o conceito de janelas, ícones, mouse, e *pull-down menus* (a interface WIMP) para um mercado de massa, com o seu Macintosh em 1984” (Ceruzzi, 2003, p. 261, tradução nossa<sup>7</sup>) (Figura 2.4).

<sup>6</sup> Mac History: <<http://www.mac-history.net/>>. Acesso em: 09/12/2016.

<sup>7</sup> Texto original: “[...] brought the concept of windows, icons, a mouse, and pull-down menus (the WIMP interface) to a mass market, with its Macintosh in 1984.”

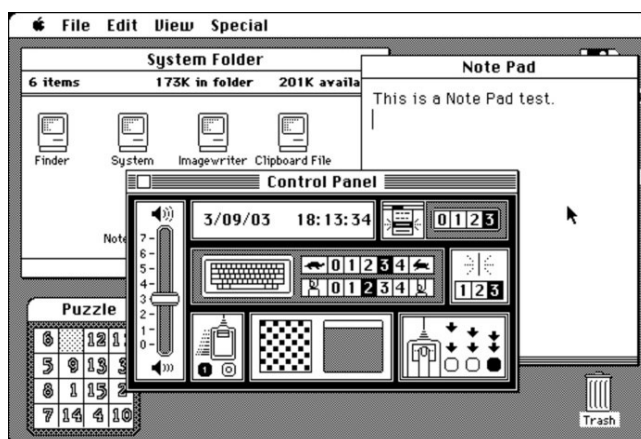


Figura 2.4 – O Apple Macintosh (ou Macintosh 128K) (1984) apresentou a primeira edição do sistema operacional da Apple orientado à GUI. A interface era baseada em WIMP, do inglês *Windows* (janelas), *Icons* (ícones), *Menus* e *Pointing device* (cursor). Fonte: GUIdebook, 2006.

Mediante a chegada do Apple Macintosh, os usuários foram apresentados a um formato visualmente mais atraente de interação com computadores, o que estimulou a IBM a desenvolver gráficos semelhantes baseados no sistema operacional da concorrência. Como exemplo, tem-se a Microsoft, que também buscando emular a abordagem de GUI da Apple, lançou em 1986 o **Windows 1.0** (Figura 2.5). Juntos, os computadores compatíveis com as máquinas da IBM e os sistemas operacionais Windows reforçaram a popularidade uns dos outros, e, em meados de 1990, mais de 95% dos computadores no mundo operavam com o sistema da Microsoft (Computer History Museum, 2016).

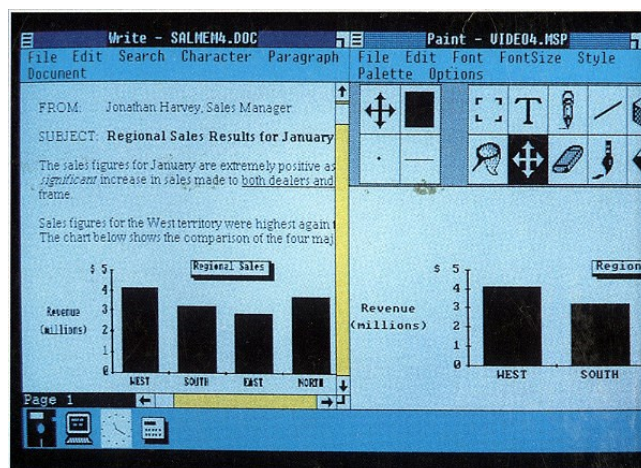


Figura 2.5 – A GUI do Windows 1.0 (1986) era simples, apoiando-se em janelas no formato de “azulejos”, que se redimensionavam automaticamente a fim de caber no espaço disponível. O sistema caracterizou-se por ser limitado no âmbito da multitarefa, pois era lento e não suportava que muitos programas funcionassem ao mesmo tempo. Fonte: Computer History Museum, 2016.



O fato é que, após a criação das primeiras interfaces gráficas, a dinâmica da interação humano-tecnologia se transformou e, hoje, nos comunicamos em meios significativamente mais variados do que o texto linear. Em 1983, por exemplo, quando o lançamento do Lisa da Apple foi anunciado, decretou-se que “a sintaxe rígida da linguagem de comando e estruturas dos sistemas operacionais convencionais seriam algo do passado” (Daniels, 1983, tradução nossa<sup>8</sup>). De acordo com Daniels (1983), o Lisa mudaria radicalmente a forma como as pessoas, em específico os usuários comuns, interagem com o computador, ao substituir a interação estrita através de linguagem de comando por uma interface baseada em gráficos. Para tanto, a GUI do sistema reproduzia uma mesa de trabalho, sob a forma da metáfora do escritório (Figura 2.6): nesse cenário, diversas janelas alternavam entre primeiro e segundo plano, sendo manipuladas segundo a vontade do usuário; e os ícones apontavam às funções do sistema. Em contraponto à rigidez associada às linhas de comando, a implementação de uma linguagem visual e simbólica convidava à abstração, e, ao deletar um arquivo, o usuário poderia apenas arrastá-lo até o ícone de “Lixeira”, ao invés, de utilizar uma sintaxe de comando “[...] certamente não intuitiva ou fácil de lembrar” (Daniels, 1983, tradução nossa<sup>9</sup>).

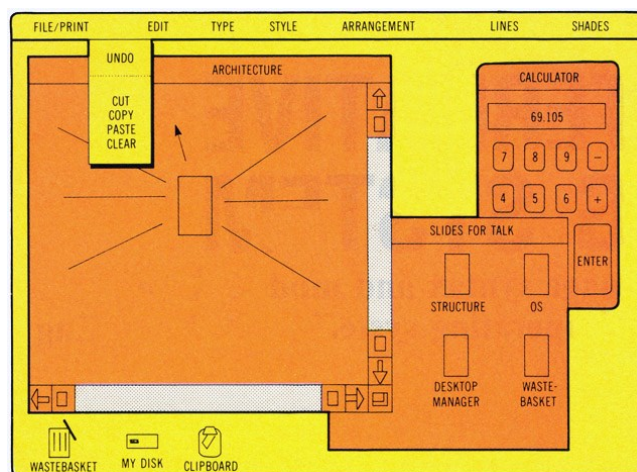


Figura 2.6 – A interface gráfica do Lisa (1983), da Apple: reproduzindo a metáfora do escritório, a área de trabalho (*desktop*) buscava corresponder às necessidades dos usuários não especializados de computadores. Fonte: GUIdebook, 2006.

<sup>8</sup> Texto original: “The rigid command language syntax and mode based structures of conventional operating systems may be a thing of the past.”

<sup>9</sup> Texto original: “[...] certainly not intuitive or easy to remember.”



Assim como o Lisa da Apple, o Microsoft Windows fazia o uso de janelas e do *mouse*, que, segundo (Cook, 1984), permitiam que os computadores apresentassem informações de uma forma semelhante à que as pessoas trabalham; além de o *mouse* se tratar do melhor dispositivo capaz de converter instruções humanas em ações do sistema. Para ambas as interfaces, e àquelas que as sucederam, a premissa dos ícones como representações simbólicas de funções a serem executados pelas máquinas se fez válida, visto os ícones serem mais fáceis de usar do que os comandos digitados, fora transmitirem informações mais direta e rapidamente (Figuras 2.7 e 2.8) (Daniels, 1983; Cook, 1984).

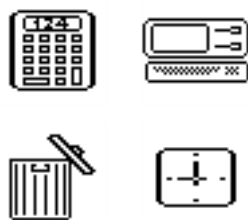


Figura 2.7 – Ícones presentes na interface do Lisa, da Apple: em sentido horário, a partir do topo à esquerda, “Calculadora”, “Preferências”, “Lixeira” e “Relógio”. Fonte: GUIdebook, 2006.



Figura 2.8 – Ícones presentes na interface do sistema Windows 1.0, da Microsoft: em sentido horário, a partir do topo à esquerda, “Contatos”, “Editor de Texto”, “Calendário”, “Bloco de Notas”, “Terminal”, “Preferências”, “Gerenciador de Arquivos”, “Calculadora” e “Relógio”. Fonte: GUIdebook, 2006.

As interfaces gráficas do usuário, em conjunto com o advento da *World Wide Web* no início dos anos 90, aceleraram a transição do computador tido como uma máquina com capacidade de processamento para um sistema global de redes. Com isso, novos modos de se pensar e trabalhar surgiram, excedendo interações baseadas em textos verbais e imergindo em um mundo multidimensional (Burdick *et al.*, 2012).

### 2.1.2.

#### O advento da Internet e da *World Wide Web*

A criação e o desenvolvimento da internet realizaram-se em concomitância com os acontecimentos previamente articulados, sendo decorrente, à princípio, de uma necessidade por uma tecnologia em rede eficiente e tolerante a falhas, adequada às comunicações militares. As origens da internet foram resultado, portanto, da fusão da estratégia militar com a cooperação entre a ciência, o empreendedorismo tecnológico e a inovação cultural, e descenderam do trabalho da Agência de Pesquisas em Projetos Avançados (ARPA), do Departamento de Defesa dos Estados Unidos da América (Castells, 2011). Esse departamento criou o projeto experimental ARPANET<sup>10</sup> em 1969, e foi o precursor da internet atual, uma consequência da evolução do experimento com a criação da *World Wide Web*. Entre os objetivos que justificavam o desenvolvimento do projeto tinha-se o de criar uma rede de informática que permitisse que pesquisadores específicos, localizados em locais distintos, se comunicassem entre si. Buscava-se, também, construir uma rede capaz de enviar ou receber dados por meio de uma variedade de caminhos, assegurando, assim, que as comunicações se mantivessem preservadas mesmo diante de um ataque nuclear ou de um desastre natural (Morley e Parker, 2014).

Após sua inauguração, a APARNET foi logo desviada de seu intuito inicial, uma vez que cientistas de diferentes instituições acadêmicas começaram a utilizá-la para seus próprios fins de comunicação. Eventualmente, o acesso à rede foi dado às demais academias e, por fim, em 1983, houve uma divisão entre ARPANET e MILNET<sup>11</sup>, sendo a primeira dedicada a fins científicos, enquanto a segunda era diretamente orientada às aplicações militares (Castells, 2011, p. 45-46). No entanto, em 1990, a utilização da internet ainda era complexa àqueles sem fluência no meio digital da época e, apesar de sua popularidade no meio acadêmico e governamental, ficou despercebida pelo público por mais de duas décadas (Morley e Parker, 2014). Isto, posto que, para acessá-la, fazia-se necessário, além da posse de um computador, a interação com uma interface de linha de comando, pouco atraente ao usuário comum. A limitação gráfica

---

<sup>10</sup> ARPANET é o acrônimo, em inglês, de *Advanced Research Projects Agency Network*.

<sup>11</sup> MILNET, do inglês *Military Network*, ou Rede Militar.

restringia a capacidade de transmissão e tornava o localizar e recuperar informações em tarefas extremamente árduas (Castells, 2010).

Esse empecilho viu-se solucionado com a criação da *World Wide Web*, em 1989, quando pesquisadores do CERN<sup>12</sup>, liderados por Tim Berners-Lee e Robert Cailliau, idealizaram uma nova aplicação de documentos hipermídia. O conceito da *WWW* era bilateral, em que havia o lado do servidor e o lado do cliente: nesse cenário, o servidor teria a função de “[...] entregar documentos hipertexto (mais tarde conhecidos como *web pages*) para um computador cliente [...], que, por sua vez, iria mostrá-los na tela do usuário” (Campbell-Kelly *et al.*, 2014, p. 287, tradução nossa<sup>13</sup>). A finalidade da *WWW* estava em tornar mais fácil e descomplicado o compartilhamento de documentos de pesquisa, o que resultou na organização de informações por meio de páginas ligadas entre si via texto ou imagem selecionável, o que se conhece hoje como *hyperlinks*. A *Web* permitiu, dessa forma, que o conteúdo dos *sites* fosse classificado por informações, ao invés de por localidade, proporcionando aos usuários um sistema de busca fácil de localizar a informação desejada (Castells, 2010; Morley e Parker, 2014).

Em 1993, um grupo formado por docentes e discentes do Centro Nacional de Aplicações de Supercomputação (NSCA)<sup>14</sup> da Universidade de Illinois lançou o *web browser* – ou navegador – Mosaic, responsável pelo crescimento exponencial da *World Wide Web*. Ao contrário dos primeiros *browsers*, caracterizados pelo acabamento amador e pela difícil instalação, o Mosaic tornou a navegação *web* mais fácil aos proprietários de computadores pessoais. Isto, posto que, não se fazia necessário um conhecimento prévio profundo para o uso da tecnologia. A GUI do *browser*, juntamente de sua habilidade de exibir imagens nas páginas, proporcionou uma experiência mais interativa no uso da internet, e os navegadores atuais ainda preservam certas particularidades da interface gráfica do Mosaic (Figura 2.9), como a barra de endereço e os botões de voltar, avançar e atualizar. (Campbell-Kelly *et al.*, 2014; Morley e Parker, 2014)

<sup>12</sup> O CERNE, do francês *Conseil Européen pour la Recherche Nucléaire* (ou Organização Europeia para a Pesquisa Nuclear), localiza-se na Genebra, Suíça.

<sup>13</sup> Texto original: “[...] deliver hypertext documents (later know as *web pages*) to a client computer [...], which in turn would display them on the user’s screen.”

<sup>14</sup> NCSA, acrônimo de *National Center for Supercomputing Applications*.

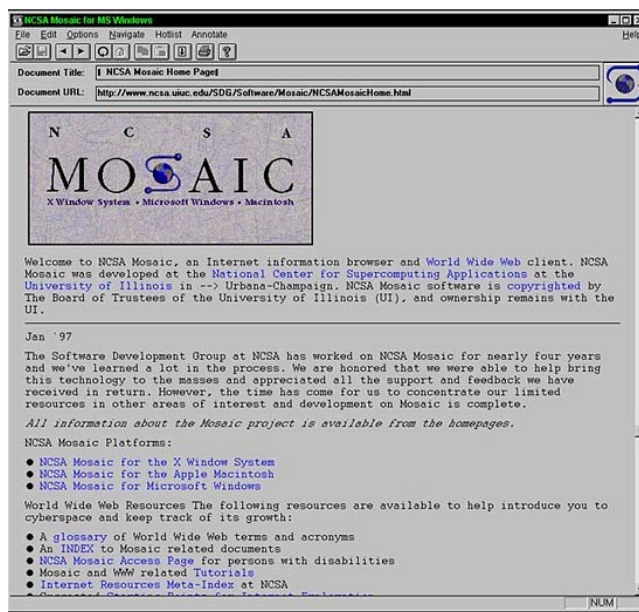


Figura 2.9 – O navegador NCSA Mosaic 1.0 (1993) foi o primeiro com a capacidade de exibir texto e imagens *inline*, ou seja, juntos na mesma página. Fonte: Wired<sup>15</sup>.

Como já mencionado anteriormente, as grandes transformações no que tange à difusão da microeletrônica, em conjunto com o desenvolvimento das telecomunicações, foram ocasionadas nos anos 70 – mais especificamente em 1971, com a invenção do microprocessador –, e, desse modo, o poder de processamento de informações tornou-se possível em todos os lugares. Todavia, foi com o surgimento da internet e da *World Wide Web* que se pôde visionar computadores e demais dispositivos digitais sendo executados em rede. Por conseguinte, nas décadas finais do século XX, com o aumento da capacidade dos *chips* e da microinformática, somado à navegação *web*, os computadores tiveram sua mobilidade aumentada, o que é a base para o advento dos microcomputadores portáteis. Nesse período, é possível afirmar que “não apenas todo o sistema tecnológico mudou como também as interações sociais e organizacionais” (Castells, 2011, p. 43, tradução nossa<sup>16</sup>).

## 2.2.

### Mobilidade Digital: a ascensão dos dispositivos portáteis

Na conjuntura das tecnologias digitais, a evolução de *hardware*, *software* e interfaces gráficas ocorrem em concomitância, e muitas vezes em justaposição

<sup>15</sup> Wired: <<http://www.wired.com/>>. Acesso em: 09/12/2016.

<sup>16</sup> Texto original: “Not only did the whole technological system change, but its social and organizational interactions as well.”

umas com as outras. Tem-se como exemplo desse fenômeno a simultaneidade do advento, em 1981, do IBM PC e do Osborne 1, ambas máquinas bem-sucedidas de suas respectivas empresas, a IBM e a Osborne Computer Corporation. O **Osborne 1** (Figura 2.10) foi o primeiro computador portátil com popularidade de vendas, e seu apelo comercial estava em seu aspecto de *luggage* (ou bagagem), em que a campanha de marketing do equipamento destacava usuários carregando o computador como se este fosse tão leve quanto um livro de bolso (Computer History Museum, 2016).

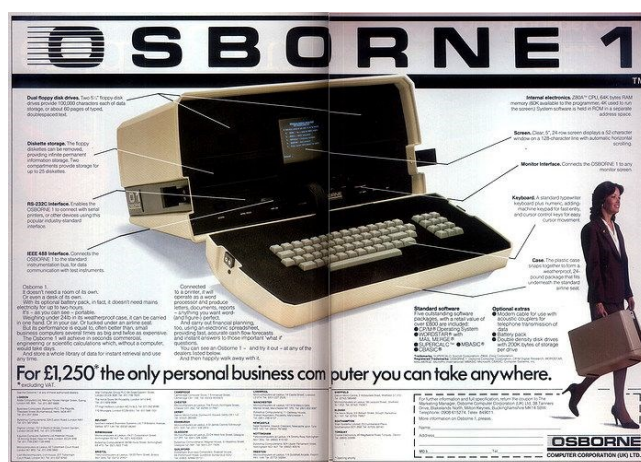


Figura 2.10 – Anúncio do Osborne 1 (1981): nele, lê-se a seguinte frase: “[...] o único computador pessoal de negócios que você pode levar em qualquer lugar”. Dá-se aqui ênfase ao caráter móvel do equipamento. Fonte: Pinterest<sup>17</sup>.

Na década de 80, a mobilidade das tecnologias era definida pela capacidade dos computadores pessoais de serem transportados juntamente com um teclado. Por esse motivo, a primeira leva de portáteis, os chamados *luggables*<sup>18</sup>, possuía as mesmas funcionalidades dos PCs em formato *desktop*<sup>19</sup>, sendo igualmente pesados. Dos *luggables* passou-se aos equipamentos *flat-tops* – que ofereciam apenas versões simplificadas de *software* –, aos *clamshells* – com distintas telas articuladas –, e, eventualmente, estes abriram caminho para os *laptops* (Computer History Museum, 2016). A assertiva é a de que, mesmo quando os próprios computadores não eram móveis, seus usuários eram, e a necessidade de locomoção e flexibilidade levou a um ágil avanço no desenvolvimento de novos dispositivos. Essa evolução, porém, em muito alterava os aspectos externos dos

<sup>17</sup> Pinterest: <<http://www.pinterest.com/>>. Acesso em: 11/12/2016.

<sup>18</sup> Compreende-se aqui que *luggables* pode tratar-se de um neologismo entre as palavras *luggage* e *portable*, do português, “bagagem” e “portátil”.

<sup>19</sup> De acordo com o Cambridge English Dictionary (<http://dictionary.cambridge.org/>), um computador *desktop* é aquele que “cabe em uma mesa, mas que não é facilmente transferido de um lugar para outro”.

produtos, e, dos PCs aos *laptops*, as grandes mudanças encontravam-se mais em caráter de *hardware* do que necessariamente de *software* e de interfaces gráficas do usuário.

De certa forma, os computadores portáteis não mais se tratavam apenas de versões diminutas dos PCs tradicionais, mas abriam mercado para uma nova gama de usuários, transcendendo as mesas de escritório e das universidades. A expansão das necessidades da indústria trouxe consigo a inevitabilidade de antecipar quem seriam esses novos usuários, a fim de desenvolver equipamentos de acordo com as carências dos indivíduos. Além disso, tais dispositivos exigiam que se espremesse cada vez mais capacidade computacional e informações visuais em espaços úteis constantemente menores. Ao se pensar na transposição dos computadores *desktop* aos portáteis, como os *laptops*, fazia-se possível a utilização das mesmas GUIs, visto que as diferenças de *hardware* eram sutis. Todavia, no caso de portáteis de bolso, tendo como exemplo os telefones móveis celulares, era inevitável repensar as interfaces gráficas, uma vez que telas pequenas, ou mesmo a inexistência de teclados, exigiam uma nova abordagem de Design.

Ainda que o hábito de transportar *laptops* tenha se tornado comum a partir dos anos 90, o tamanho e peso desses equipamentos era um impedimento para que se convertessem em acessórios de uso pessoal (Campbell-Kelly *et al.*, 2014). Nesse cenário, os *handhelds*, portáteis com características limitadas a determinadas funções, encontraram um lugar no mercado de nicho. Com o lançamento do **Newton** (Figura 2.8), em 1993, a Apple cunhou o termo PDA (*Personal Digital Assistants*)<sup>20</sup> ao se referir a esses aparelhos (Honan, 2013), e, enquanto os PCs portáteis atuavam com toda a potencialidade de um computador comum, PDAs eram leves e fáceis de carregar, e desempenhavam atividades específicas, como a de calendário ou de agenda eletrônica. Por tais particularidades, essas ferramentas foram as precursoras do que viriam a ser os *smartphones* e os *tablets*. Além disso, num período em que muitos usuários em potencial ainda não estavam familiarizados com o conceito de digitação, a abordagem de uma interação como a da caneta no papel (Figura 2.11) parecia fundamentada.

---

<sup>20</sup> Em tradução livre, os PDAs podem ser entendidos como Assistentes Digitais Pessoais.



Figura 2.11 – O Apple Newton (ou Newton MessagePad) (1993) foi um modelo de PDA com tela sensível ao toque, por meio do uso de caneta, e com reconhecimento inteligente de escrita. Fonte: YouTube<sup>21</sup>.

Além do tamanho, um desafio à evolução das tecnologias móveis estava em tornar possível a conexão, em movimento, dos dispositivos com a internet. De início, estes só se comunicavam *on-line* via linha telefônica, assim como os demais computadores. Porém, a partir dos anos 90, houve “[...] a explosão da comunicação sem fio, com o aumento da capacidade de conectividade e banda larga em sucessivas gerações de telefones móveis” (Castells, 2010, p. 25, tradução nossa<sup>22</sup>). Com o advento da rede *wireless* (sem fio), ocorreu uma transformação no panorama dos dispositivos portáteis e os telefones celulares móveis tornaram-se *smartphones*. Oriundos da ampla convergência de computação e telecomunicações, os *smartphones* são definidos pelos seus sistemas operacionais ou plataformas, a exemplo do iOS da Apple e do Android do Google.

Produzido inicialmente como um sistema operacional *open-source* com base no Linux<sup>23</sup>, o **Android**, ou mais especificamente a sua produtora Android Inc., foi adquirido pela Google, iniciativa que culminou, por ventura, na eclosão da plataforma na indústria (Figura 2.12). Antes disso, porém, a Apple anunciara o **iPhone OS 1.0** (Figura 2.13), um produto tido como revolucionário que propunha a combinação de três equipamentos em um: “[...] um iPod *widescreen* com controles sensíveis ao toque, um revolucionário telefone móvel, e um inovador dispositivo de comunicação via Internet” (Jobs *apud* Imbimbo, 2009, p. 8,

<sup>21</sup> YouTube: <<http://www.youtube.com/>>. Acesso em: 11/12/2016.

<sup>22</sup> Texto original: “[...] *the explosion of wireless communication, with increasing capacity of connectivity and bandwidth in successive generations of mobile phones.*”

<sup>23</sup> O *software* Linux foi projetado por Linus Torvalds, da Universidade de Helsinque, na Finlândia, e caracteriza-se por ser *open-source* (código aberto), ou seja, por tratar-se de um sistema de modelo colaborativo de produção intelectual. As melhorias do *software* ocorrem por meio da contribuição de milhares de usuários, que divulgam gratuitamente suas descobertas na rede.



tradução nossa<sup>24</sup>). À época, sem suportar especificações técnicas básicas como 3G e tela inicial personalizável, o iPhone original da Apple, com o seu iOS 1.0, destacava-se no critério de inovação, visto o foco na experiência do usuário.



Figura 2.12 – O T-Mobile G1 (2008), lançado pela HTC, também conhecido como HTC Dream ou Era G1, foi o primeiro dispositivo móvel a rodar o sistema operacional Android. O *smartphone* oferecia uma GUI personalizável e forte integração com os serviços do Google, como o Gmail. Fonte: Bez Przycisków<sup>25</sup>.



Figura 2.13 – O iPhone original da Apple (2007) rodava o sistema operacional iOS 1.0 e foi o grande responsável pela mudança de paradigmas no mercado de *smartphones*: ele ajudou a tornar as interfaces *touchscreen* uma norma na indústria e trouxe a navegação móvel na *Web* para o grande público. Fonte: Digital Trends<sup>26</sup>.

Até a chegada do iOS, por exemplo, os *smartphones* não possuíam tela sensível ao toque, e exigiam o uso de teclado ou de caneta para funcionarem. O iPhone original proporcionou uma mudança nesse cenário ao apresentar uma *touchscreen* capacitiva, que permitia ao indivíduo o acesso à tela na ponta dos dedos, o que fez do toque o modo de interação primário da ferramenta. O iOS 1.0

<sup>24</sup> Texto original: “[...] a widescreen iPod with touch controls, a revolutionary mobile phone, and a breakthrough Internet communications device.”

<sup>25</sup> Bez Przycisków: <<http://bezprzyciskow.pl/>>. Acesso em: 07/08/2016.

<sup>26</sup> Digital Trends: <<http://www.digitaltrends.com/>>. Acesso em: 07/08/2016.



foi um dos primeiros dispositivos multitácteis, tecnologia que permite que uma superfície reconheça a presença de mais de um ponto de contato. Analisando tal característica, é possível inferir o surgimento, nesse período, de novos gestos a serem aprendidos pelos usuários digitais, antes habituados somente às técnicas de escrever e digitar. Com a ascensão do iOS e do Android, empresas como a Blackberry viram-se forçada a batalhar por um lugar na indústria, que eventualmente aboliu os teclados QWERTY<sup>27</sup> miniatura dos dispositivos móveis. Nesse ínterim, a Apple e o Android “[...] ampliaram suas ofertas para incluir computadores *tablet* populares [...], que transpunham as características de um *laptop* com a mobilidade de um *smartphone*” (Campbell-Kelly *et al.*, 2014, p. 298, tradução nossa<sup>28</sup>).

Para além das especificidades técnicas, *smartphones* destacam-se dos computadores *desktop* por interfaces gráficas do usuário singulares, em função das restrições de tamanho de tela. Porém, outros aspectos podem ser analisados em relação às GUIs desses dispositivos. Com o advento do primeiro iOS em 2007, a Apple popularizou um princípio de design chamado **Skeumorfismo**, caracterizado pelo forte uso de ornamentos visuais como bordas chanfradas, gradientes, sombras e reflexos. Aplicados no design de interface, esses adornos propunham preencher uma possível lacuna entre a ideia do designer e a compreensão do usuário sobre determinado elemento, ou ícone, por exemplo, ao aproximar a imagem para mais próximo de um objeto real (Curtis, 2015). Ademais, além de consistir em criar elementos visuais representativos das referências físicas originais, acredita-se que técnicas como a do uso de sombras auxiliam a tornar os elementos “tocáveis”, ou seja, estimulam à identificação dos *affordances*<sup>29</sup> (Neil, 2014).

Em suma, até então, as interfaces mencionadas desde as primeiras GUIs dos computadores *desktop* até os primeiros *smartphones* foram baseadas, ao menos parcialmente, em metáforas, como ocorre com o ícone da “Lixeira” ou o de um caderno de endereços para “Contatos”. Além da reprodução literal das formas dos objetos, essas interfaces de caráter metafórico também evidenciam os *affordances*

<sup>27</sup> QWERTY é o *layout* de teclado comumente utilizado em computadores, cujo nome vem da ordem das seis primeiras teclas da linha superior esquerda das letras do dispositivo.

<sup>28</sup> Texto original: “[...] extended their offerings to include popular tablet computers [...], which segued the features of a laptop with the mobility of a smartphone.”

<sup>29</sup> O conceito de *affordance* foi introduzido no campo do design, e eventualmente no de IHC, por Donald Norman. De acordo com Norman (1988 *apud* Kaptelinin, 2015), *affordance* é o aspecto do design de um objeto que sugere como este deve ser operado, ou seja, uma pista visual sobre sua função e uso.

dos elementos de uma interface por meio de efeitos tridimensionais, que indicam quais componentes podem ser pressionados, deslizados, arrastados, dentro outros, através do toque do usuário.

Ainda que válida, a relevância das metáforas para a Interação Humano-Computador foi diminuindo, em decorrência do transcorrer dos progressos das tecnologias de uso pessoal, e da consequente familiaridade dos usuários com as interfaces gráficas dos dispositivos. Nesse contexto, a noção de que o aprendizado do funcionamento das interfaces estaria subordinado às transferências de conhecimentos a partir de referências do mundo analógico perderia o sentido. Por consequência, o Skeuomorfismo viu-se substituído pelo estilo **Flat Design**, de perfil minimalista, em que os elementos tridimensionais foram praticamente removidos da interface (Figura 2.14).



Figura 2.14 – Skeuomorfismo *versus* Flat Design em sistemas iOS, da Apple: à esquerda, o iOS 6 (2012) apresenta um design de interface com sombras e relevos, em oposição ao iOS 8 (2015), à direita, com um visual simplificado e aspecto visualmente plano em relação à tela. Fonte: Pinterest.

Ao se abster de texturas e demais adornos, com a finalidade de obter formas mais simples, o Flat Design diminuiu as distinções de *affordances* de componentes da interface. De acordo com Nielsen (2012), esse estilo de design, amplamente adotado por sistemas operacionais da Microsoft, como o Windows Phone 8 e o Windows 8 (2012) (Figura 2.15), dificultou a detecção de comandos clicáveis da interface. Para o autor, os ícones planos, monocromáticos e simplificados, um contraponto claro ao Skeuomorfismo tangível e detalhado do

iOS 6 e de versões anteriores, comprometem a compreensão por parte dos usuários e, por conseguinte, a interação com a interface.



Figura 2.15 – Aparelho *smartphone* Nokia Lumia 520 (2013) operado com o sistema Windows Phone 8 e sua interface *flat*. Fonte: Pinterest.

Oswald e Kolb (2014), por sua vez, defendem que usuários experientes não necessitam unicamente do conhecimento adquirido com o mundo físico a fim de se relacionar com a esfera digital, sendo capazes de empregar as estratégias assimiladas em interfaces predecessoras na interação com novos sistemas. Os autores sustentam ainda que todos os componentes presentes em uma tela digital são ou foram concebidos com base em metáforas e convenções. O que ocorre, porém, é que apesar do aparente distanciamento de um elemento de seu objeto “real”, há sempre um histórico contingente de decisões de design atuando na formação de um repertório visual.

A evolução das tecnologias digitais mostra a corrente de pensamento que tirou os computadores – e seus sucessores – dos ambientes acadêmicos e de escritório para as mãos de indivíduos com os mais distintos níveis de conhecimentos, experiências, em variados contextos de uso. Em suma, esses dispositivos, perpassando pelos computadores pessoais até os aparelhos móveis, tornaram-se ferramentas comuns no cotidiano, e alteraram, no decorrer das décadas, os modos de comunicar, trabalhar e socializar das pessoas. Nos próximos capítulos, discute-se em profundidade o quanto os progressos aqui mencionados modificaram a interação do ser humano com as tecnologias, e como o Design pode interferir nesse panorama.

### 3

## Alfabetização na Esfera Digital

Com a evolução das tecnologias digitais, alterações na dinâmica entre ser humano e máquina também ocorreram. No que concerne à existência de diferentes perfis de usuários de dispositivos tecnológicos – e às mudanças dos aspectos humanos no decorrer das décadas –, duas definições se cruzam com o surgimento dos computadores pessoais: a do Nativo e a do Imigrante Digital. No decorrer deste capítulo, será discutida a percepção de que os indivíduos nascidos após os anos 80 em muito se diferem de seus predecessores, visto fazerem parte de uma geração distinta, de uma Era Digital (Prensky, 2001a; Carne, 2011). Além disso, faz-se necessário discorrer quanto aos diferentes processos de alfabetização desenvolvidos por usuários de tecnologia para uma interação com a esfera digital. Portanto, discutir-se-ão aqui definições quanto aos usuários digitais, à relação destes com textos verbais e não verbais, aos processos de alfabetização utilizados na Interação Humano-Computador e aos paralelos entre as alfabetizações Visual e Digital.

### 3.1.

#### A Dicotomia do Nativo e do Imigrante Digital

De acordo com Prensky (2001a), aqueles indivíduos que imersos desde o nascimento no meio digital são chamados **Nativos Digitais**. Eles, como resultado da ubiquidade do ambiente digital e da interação plena com este, pensam e processam informações de modo diferente do de seus antecessores. Entre as características do Nativo deduz-se que esse usuário possui total fluência no meio digital, visto considerar telefones celulares, computadores portáteis e demais dispositivos multimídia como uma parte natural da vida cotidiana (Carne, 2011). Como explica Prensky (2001a), o Nativo prefere informação visual em detrimento do texto escrito tradicional, priorizando, além disso, o hipertexto. Além disso, em decorrência de uma suposta proficiência digital superior, esse usuário está habituado a receber informações de forma muito rápida – prosperando por meio

de gratificação instantânea e recompensas –, se particularizando por serem multitarefa, ou seja, pela capacidade de realizar diferentes atividades paralelamente. Stoerger (2009) reitera ao afirmar que os jovens são comumente vistos como usuários versados em tecnologia. A eles está atrelado o estereótipo de um indivíduo constantemente conectado, adepto de multitarefa tanto *off-line* quanto *on-line*.

Em contrapartida ao usuário fluente, têm-se os **Imigrantes Digitais**, usuários que, segundo Carne (2011, p. 3, tradução nossa<sup>1</sup>) “[...] buscam imitar os modos dos nativos digitais [...]”. Pertencente a uma geração anterior, o Imigrante é aquele que, em algum estágio da vida, tornou-se fascinado por e adotou muitos ou a maioria dos aspectos das novas tecnologias. Para Prensky (2001a), a importância em se distinguir tais arquétipos de usuários está em legitimar a percepção de que os imigrantes digitais, enquanto aprendem a se adaptar ao meio digital, sempre mantêm, em algum grau, certo “sotaque”. Isto ocorre porque, para o autor, os Imigrantes foram socializados de modo diferente ao de seus sucessores fluentes, e encontram-se num processo semelhante ao de aprender uma nova língua. Defensor da noção de que diferentes tipos de experiências levam a diferentes estruturas cerebrais, Prensky (2001a, p. 1-2, tradução nossa) acredita também que, independentemente de os cérebros dos nativos digitais terem ou não sido modificados fisicamente, é certo que os seus padrões de pensamento mudaram.

Crianças nascidas em qualquer nova cultura aprendem a nova língua facilmente, e resistem, com vigor, a utilizar a velha. Imigrantes adultos inteligentes *aceitam* que não sabem sobre o novo mundo e tiram proveito de seus filhos para obter ajuda ao aprender e integrar. Imigrantes não tão inteligentes (ou não tão flexíveis) passam a maior parte do seu tempo resmungando sobre como as coisas eram boas no “velho país”. (Prensky, 2001a, p. 3, tradução nossa<sup>2</sup>)

Prensky (2001b) enfatiza que o cérebro se reorganiza constantemente no decorrer da vida, mesmo na idade adulta, e há fortes evidências de que os padrões de pensamento mudam dependendo das experiências individuais. O autor acredita que, além de determinar sobre o que as pessoas pensam, as diferenças culturais influenciam nas estratégias e nos processos de pensamento, incluindo o raciocínio

<sup>1</sup> Texto original: “[...] who seek to imitate the ways of digital natives [...]].”

<sup>2</sup> Texto original: “Kids born into any new culture learn the new language easily, and forcefully resist using the old. Smart adult immigrants **accept** that they don’t know about their new world and take advantage of their kids to help them learn and integrate. Not-so-smart (or not-so-flexible) immigrants spend most of their time grouching about how good things were in the ‘old country’.”

lógico e a compreensão de situações e eventos em termos lineares de causa e efeito. No que tange à dicotomia do Nativo e do Imigrante Digital, trabalha-se, portanto, com a possibilidade de que a diferença de gerações pode atuar na disparidade dos processos de pensamento e, conseqüentemente, na fluência na esfera digital. Porém, o fator idade não é o único gatilho para a ocorrência de uma graduação no que concerne a uma Alfabetização Digital.

Stoerger (2009) discorreu quanto aos Nativos serem tratados como usuários fluentes e ávidos por tecnologia, e que isto, por vezes, trata-se de um estereótipo, um padrão estabelecido pelo senso comum que nem sempre se prova real. Para a autora, o entendimento de que indivíduos nascidos após os anos 80 são tecnologicamente mais experientes em decorrência desse marco temporal, e cuja mentalidade é diferente da das gerações anteriores, pode ser precipitado. Afinal, em constatações iniciais sobre um fenômeno emergente, premissas como a do Nativo e do Imigrante Digital são úteis, entretanto, com o transcorrer do tempo, tendem a se tornar imprecisas e perigosas (Stoerger, 2009). O argumento Nativo-Imigrante vale-se da distinção entre aqueles com habilidades em tecnologia e aqueles sem, ou seja, da oposição entre dois níveis absolutos de fluência digital. Em síntese, ele prevê a ideia de que há uma lacuna, um hiato entre gerações, que “[...] acarreta em uma narrativa de transformação, e até mesmo de ruptura, em que as continuidades fundamentais entre o passado e o futuro foram destruídas” (Thomas, 2011, p. 10, tradução nossa<sup>3</sup>).

Stoeger (2009) explica que o termo “Nativo” atribui a este usuário a noção de pertencimento, e, nesse contexto, o “Imigrante” encontra-se à margem. De certa forma, tais atribuições colocam o primeiro em uma posição privilegiada na sociedade tecnológica, e tida como superior à do segundo. Thomas (2011), sob outra perspectiva, pondera que essa caracterização dos Nativos como pertencentes pode soar depreciativa, visto assumir não ter havido esforço algum em aprender, ou seja, que os jovens sabem espontaneamente tudo o que eles precisam saber sobre tecnologia. Para o autor, é verdadeira a afirmação de que crescer com uma tecnologia pode sim significar alguma vantagem em lidar com a mesma, porém é discutível o quanto esse privilégio pode durar, em decorrência da possibilidade de o Imigrante também ser passível de aprender e de facilmente se adaptar. Em suma,

---

<sup>3</sup> Texto original: “[...] entails a narrative of transformation, and even of rupture, in which fundamental continuities between the past and the future have been destroyed.”

o argumento dos Nativos e Imigrantes exagera as diferenças entre gerações e subestima a diversidade existente dentro de cada um dos grupos, visto que:

Muitos dos chamados nativos digitais não são usuários mais fluentes de mídia digital do que muitos dos chamados imigrantes digitais. Eles não são, de forma alguma, tão tecnologicamente obcecados ou proficientes como é frequentemente presumido. Eles não necessariamente têm as habilidades, a competência ou a fluência natural que eles são considerados de possuir. (Thomas, 2011, p. 11, tradução nossa<sup>4</sup>)

Além do mais, na medida em que avançamos no século XXI – até eventualmente alcançarmos um momento em que todos terão crescido na era da tecnologia digital –, a segregação entre Nativos e Imigrantes Digitais se tornará praticamente irrelevante (Prensky, 2009). O crescimento no número de usuários de Internet e de tecnologias digitais em todo o mundo está estreitamente ligado ao cunho pervasivo dessas mídias e à crescente disponibilidade de tecnologias baratas em mercados outrora desconectados (ITU, 2015; Statista, 2016). Em virtude desse aumento geral, com proporções que variam de acordo com idade, faixa salarial, nível de escolaridade, ocupação e demais variáveis demográficas, faz-se importante ponderar quanto aos aspectos subjetivos influenciadores na (boa) interação de usuários com tecnologias. Quais são as reais implicações do Design na comunicação entre ser humano e máquina e, por consequência, na Alfabetização Digital?

### 3.2.

#### **Processos de Alfabetização: Os Textos Digitais e a Leitura Visual**

Na conjuntura de uma ubiquidade de tecnologias digitais no cotidiano, é válido destacar que estas são apenas ferramentas, sujeitas à ação e ao discernimento humano. A fim de acompanhar a evolução tecnológica, perpassando pela ampla adoção dos computadores pessoais até o surgimento dos primeiros dispositivos móveis, usuários de tecnologia desenvolvem diferentes tipos de alfabetização na Interação Humano-Computador (IHC). Nessas circunstâncias, o conceito de Alfabetização engloba diversas formas de expressão e comunicação, sejam elas verbais, visuais e/ou digitais. Conforme Taylor (2003), quando a noção de alfabetização é apropriada metaforicamente, ou seja, quando se

---

<sup>4</sup> Texto original: “Many so-called digital natives are no more intensive users of digital media than many so-called digital immigrants. They are by no means as technologically fixated or as technologically proficient as is often assumed. They don’t necessarily have the skills, the competency or the natural fluency that they are assumed to possess.”

estabelece uma sucessão e alternância de significados entre um tipo de alfabetização e outro, torna-se complexo analisar os seus limites de aplicação em cada cenário. Isso acontece, de acordo com o autor, em decorrência de a alfabetização ser um substantivo abstrato, e indivíduos distintos podem atribuir diferentes sentidos a esse conceito.

Segundo definição da Unesco (2006), a alfabetização, em seu sentido mais amplo, trata-se de um conjunto de habilidades cognitivas de leitura e escrita. Para Dondis (1997, p. 3), essa alfabetização acontece quando “[...] um grupo compartilha o significado atribuído a um corpo comum de informações”. Porém, faz-se em vão dissertar sobre a alfabetização apenas sobre o prisma da comunicação verbal, visto haver, segundo Kress (2003), uma vasta gama de fatores a serem considerados. Dentre estes, destacam-se a transposição do domínio da escrita verbal à prevalência da imagem, e a do domínio da tela – da mídia digital –, em detrimento dos textos impressos presentes nos livros, por exemplo.

O método mais convencional de representar visualmente a comunicação verbal parte, no Ocidente, de um *layout* de linhas horizontais, em execução da esquerda para a direita, de cima para baixo. De acordo com Bergstrom e Schall (2014), ainda que no meio digital a identificação de um objeto específico na interface gráfica impacte na ordem de leitura do usuário, a tendência de se observar, a princípio ou com mais frequência, os objetos localizados na porção superior esquerda de uma página ainda ocorre. Porém, ainda que tal modo de leitura seja suscetível de réplica em meios digitais, o discurso presente nessa esfera, construído pelo cruzamento de mídias e por arcos narrativos que mesclam gêneros visuais distintos, não obedece exclusivamente à ordem lógica convencional. Em síntese, Tapia (2003, p. 6, tradução nossa<sup>5</sup>) descreve o processo de percepção e reprodução de dados na escrita verbal como **contínuo**, “[...] ao invés de um conjunto de pontos”, enquanto na transcrição de textos não verbais a leitura se apresenta de forma **intermitente**.

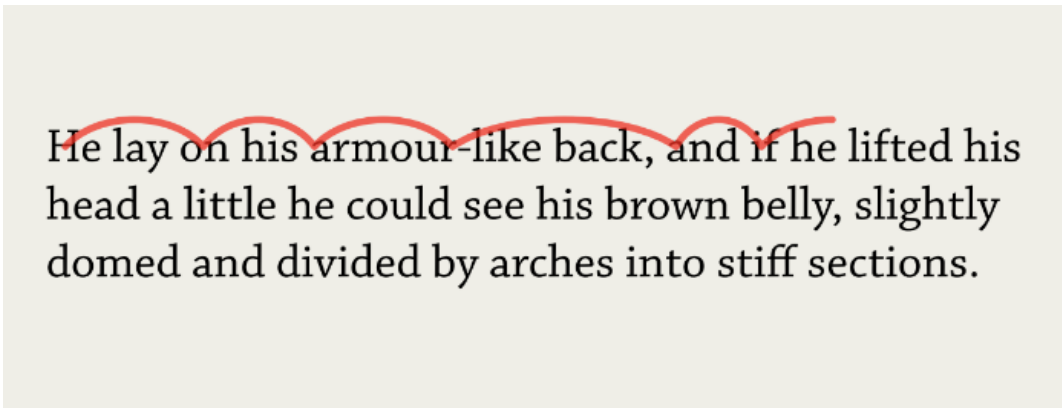
Como reiteram Bergstrom e Schall (2014), apesar da aparente estabilidade da visão humana, o olho encontra-se em constante movimento – com o propósito de formar uma imagem completa daquilo que é observado –, em um processo

---

<sup>5</sup> Texto original: “[...] *rather than in a collection of dots.*”

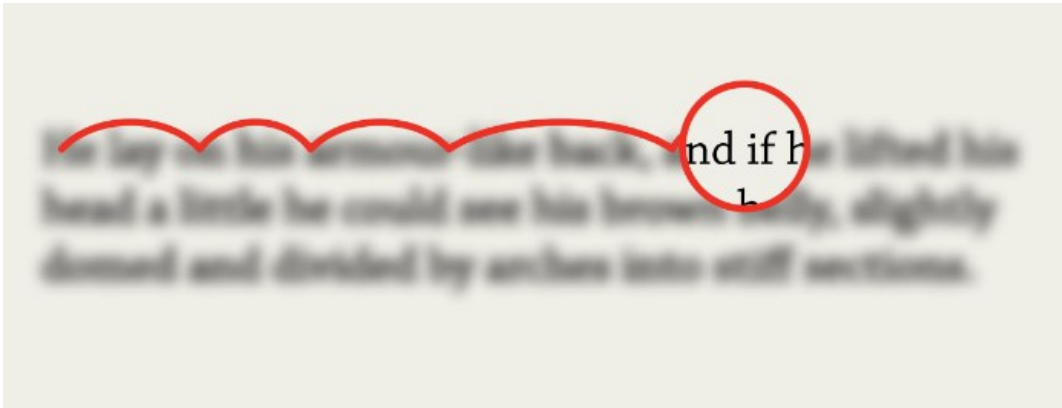


dividido entre olhadelas e fixações. Em decorrência desse modo de observação, Maria (2014) acredita, por sua vez, que o ato de leitura de textos verbais escritos não ocorre da forma linear contínua descrita por Tapia (2003), visto que o ser humano realiza uma série de movimentos oculares rápidos, as olhadelas, no decorrer desse processo. No entanto, o deslocamento do olhar no método tradicional de escrita ainda consiste de olhadelas horizontais e de fixações através de uma mesma linha de texto (Figuras 3.1 e 3.2). Pausas que ocorrem entre as olhadelas, as fixações são frações de segundo em que o olhar para, a fim de decodificar informações.



He lay on his armour-like back, and if he lifted his head a little he could see his brown belly, slightly domed and divided by arches into stiff sections.

Figura 3.1 – Olhadelas em texto verbal escrito: movimentos oculares rápidos, em frações de segundos, com eventuais saltos entre palavras. Fonte: Maria (2014, p. 8).



He lay on his armour-like back, and if he lifted his head a little he could see his brown belly, slightly domed and divided by arches into stiff sections.

Figura 3.2 – Fixações em texto verbal escrito: nessa breve interrupção entre palavras e caracteres – pausas que ocorrem entre as olhadelas –, o olhar foca em determinado ponto, ofuscando o restante do texto. Fonte: Maria (2014, p. 8).

Em contrapartida, ao comparar as olhadelas e fixações presentes em textos não verbais, especificamente em interfaces gráficas digitais, é possível perceber o caráter intermitente da comunicação nesses meios, que não se encontra presa a um encadeamento linear único. Têm-se como exemplos as Figuras 3.3 e 3.4 que, por intermédio de um dispositivo de rastreamento do olhar – *eye tracking* –, permitem

a compreensão da atenção visual inconsistente do usuário diante de interfaces digitais:

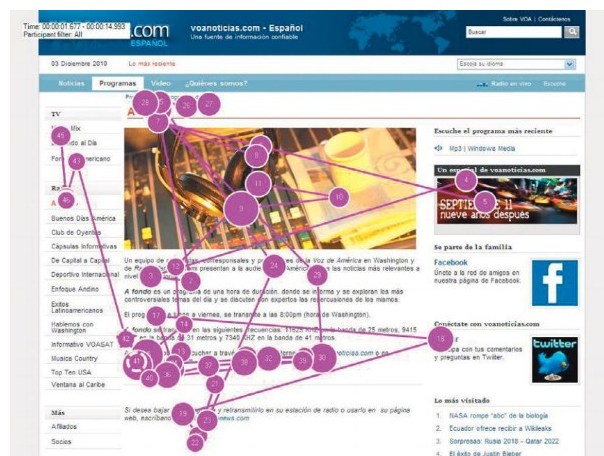


Figura 3.3 – Visualização de *gaze plots*<sup>6</sup> na interação usuário-interface: através do *eye tracking*, percebe-se que, ao visualizar uma página *web*, o usuário atenta a um objeto por vez, criando uma hierarquia ou sequência visual. Fonte: Bergstrom e Schall (2014, p. 8).



Figura 3.4 – Visualização de *gaze plots* em conteúdos verbais e não verbais em plataforma digital: nesse cenário, olhadelas e fixações estão mescladas em leituras ora contínuas ora intermitentes. Fonte: Horsley *et al.* (2014, p. 261).

Pode-se inferir diversos motivos para essa distinção de leitura entre textos verbais tradicionais e os textos digitais, visto que o movimento dos olhos reflete como o ser humano interpreta uma gama de estímulos dentro de uma hierarquia visual. Nas figuras apresentadas (Figuras 3.3 e 3.4), porém, ainda que haja o registro da captura e a visualização da percepção visual, é impraticável prever

<sup>6</sup> Os dispositivos de *eye tracking* são capazes de detectar a duração de uma determinada fixação de olhar, representando durações mais longas e mais curtas por meio do aumento ou da diminuição do tamanho dos pontos na visualização. Os *gaze plots*, portanto, são uma representação visual das fixações e das olhadelas em um determinado período, sendo as fixações representadas por pontos, e as olhadelas por linhas que conectam esses pontos. (Bergstrom e Schall, 2014)

isoladamente as razões que atraíram o leitor, visto os rastreadores de olhar (*eye trackers*) não serem “dispositivos de leitura da mente” (Bergstrom e Schall, 2014, p. 7). Todavia, percebe-se que, enquanto nos textos verbais escritos os estímulos visuais tendem a ser uniformes, essa consistência não se apresenta no meio digital.

Como explica Landow (2006), a informação visual não é limitada apenas a ilustrações, mapas ou gráficos, sendo também representada pelo código alfanumérico. Neste, têm-se ainda componentes visuais que incluem espaçamento entre palavras, parágrafos, alterações de estilo tipográfico, entre outros. Todavia, é apenas na esfera digital que as informações visuais agem como partes ativas do processo de interação do texto eletrônico. Considerando que os “elementos visuais são como as palavras de uma frase visual” (Rakes, 1999, p. 15, tradução nossa<sup>7</sup>), no contexto digital os usuários devem ser capazes de compreender esses elementos da interface para se deslocarem no processo de leitura. Quanto ao caráter interativo do texto eletrônico, Landow (2006) destaca os componentes não encontrados em comunicações impressas – mas essenciais às digitais, como o cursor, ou qualquer outro elemento gráfico que represente a presença do usuário dentro do texto. O autor pondera que enquanto em um livro movem-se os dedos pela página impressa, essa intrusão sempre mantém o leitor fisicamente separado do texto. No contexto digital, porém, a presença do usuário, além de evidente, é crucial para a interação, sendo incentivada por meio de indicadores visuais.

Partindo do exemplo de uma interface gráfica de um dispositivo móvel, é possível identificar elementos gráficos, como ícones e outros indicadores, que apontam às possíveis ações e direções a serem tomadas no processo de interação. As características desses elementos, quando interpretadas pelos usuários, auxiliam no desempenho de tarefas, e é através desses atributos da interface que se tem o conceito de *affordance*. De acordo com Hartson e Pyla (2012), *affordance* é algo que ajuda o indivíduo a realizar alguma coisa. Entende-se, portanto, ser a relação estabelecida entre um objeto e um organismo que age sobre o objeto. Segundo os autores, os *affordances* podem ser decompostos em quatro categorias: sensorial, cognitiva, física e funcional.

Para uma melhor compreensão dos termos, no contexto da interação usuário-dispositivo, dá-se início com o *affordance* **sensorial**, que se manifesta

---

<sup>7</sup> Texto original: “*Visual elements are like the words of a visual sentence.*”

quando o indivíduo consegue fazer uso de um sentido a fim de perceber algo, como, por exemplo, um ícone na interface. Nesse caso, o sentido em questão é a visão. Características do ícone como visibilidade e legibilidade possibilitam essa relação entre elemento visual e usuário, e levam aos *affordances* cognitivos, físicos e funcionais. O *affordance* **cognitivo** se estabelece quando o ícone transmite um significado, permitindo ao usuário compreender a funcionalidade do elemento e as consequências ao se interagir com ele. Já o *affordance* **físico** é o recurso que auxilia o usuário a realizar uma ação física. Tendo em vista o ícone, o seu tamanho e localização na interface gráfica permitem ao indivíduo utilizar gestos – clicar, arrastar, pressionar, entre outros – na interação. Por fim, o *affordance* **funcional** é o resultado (ou *feedback*) de cada *affordance* físico, ou seja, se apresenta quando a ação física resulta na consumação de uma tarefa.

Para os propósitos desta dissertação, torna-se pertinente discorrer sobre em que se configura o significado de um elemento visual, estipulado por meio do *affordance* cognitivo. Para que a relação de *affordance* ocorra, é preciso que a atribuição de sentido a um objeto seja compartilhada entre indivíduos, seja na relação designer (autor) e usuário (leitor), seja por construções/convenções dentro de uma esfera social. Nesse panorama, infere-se a necessidade de conhecimentos e habilidades específicas por parte dos usuários, a fim de haver uma comunicação eficiente entre eles e seus respectivos dispositivos digitais. Para tanto, faz-se oportuno dissertar quanto aos processos de alfabetização presentes nesse contexto.

### 3.3.

#### O que é Alfabetização Digital?

A habilidade de se comunicar e atribuir sentidos por meio de imagens está intrinsecamente ligada aos repertórios interpretativos visuais de cada indivíduo ou, por vezes, de um grupo homogêneo de indivíduos. Como apontado por Potter (1996), os repertórios interpretativos são um conjunto de termos desenvolvidos historicamente como partes do senso comum de uma cultura. Para o autor, tais repertórios se organizam, muitas vezes, à volta de uma ou mais metáforas, e podem ser específicos de determinados grupos ou comunidades dentro de uma mesma cultura. De acordo com Lapenta (2005), os repertórios visuais, por serem

particulares, explicam o porquê de um mesmo elemento ser assimilado de diferentes formas por espectadores distintos.

As imagens possuem a capacidade de adquirir funções – e significados – comunicativos diversos, e, por esse motivo, a interação com textos não verbais torna-se complexa. Essa polissemia das imagens baseia-se, para Lapenta (2005), no modo particular de como cada indivíduo socializa com determinadas retóricas e gêneros visuais. Noble e Bestley (2011) sustentam essa noção ao afirmarem que o sentido de uma imagem, e a maneira como ela é interpretada, não são estabelecidos apenas por quem a criou, como também pelo leitor. Por consequência, há uma série de interpretações pessoais possíveis sobre o significado de uma mesma mensagem visual. Além disso, os autores explicam que, dentro dessa perspectiva teórica, é presumível que subgrupos de uma cultura possam atribuir significados alternativos ao sentido primário denotativo de símbolos visuais, tal como ocorre com as metáforas e os repertórios defendidos por Potter (1996).

É indiscutível que questões acerca da interpretação visual – seja pela lógica e estrutura de leitura, seja pela compreensão de símbolos – interferem na interação de usuários com interfaces gráficas de dispositivos digitais. A dificuldade em determinar os sentidos detrás dos elementos visuais está no fato de que a interpretação não equivale à descoberta da “verdade” desses elementos, segundo Rose (2016). A autora explica que os significados de uma imagem são construídos em três locais distintos: o de produção, onde se infere a presença do autor da imagem; a imagem por si só; e o local em que ela é vista por várias audiências. Em função dessa forte presença de elementos visuais no meio digital, por intermédio das GUIs, faz-se válido destacar a tendência humana à informação visual.

Dondis (1997) explica que tal predisposição deve-se ao caráter direto da imagem, que proporciona uma proximidade do indivíduo com a experiência real. Jones e Hafner (2012) reforçam essa ideia ao afirmar que, enquanto a lógica da escrita verbal é temporal e sequencial – e disposta de forma linear –, a lógica da imagem é espacial e simultânea. À vista disto, em textos não verbais as informações, por serem apresentadas concomitantemente, tendem a ter um efeito mais direto e sem desvios na assimilação de sentidos, e provocam reações imediatas dos espectadores. Bamford (2003) complementa ao afirmar que a

comunicação visual está presente em toda parte, por meio de gestos, objetos ou símbolos, tornando-se, portanto, a forma predominante de comunicação. Essa onipresença ocorre, segunda a autora, em decorrência da notável capacidade dos elementos visuais se comunicarem e interagirem instantânea e universalmente. Nessa conjuntura, compreender o sentido das imagens transfigura-se em uma necessidade vital do ser humano, e a não compreensibilidade resulta em o que a autora define como analfabetismo visual. Em síntese, mesmo supostamente mais fáceis de assimilar, em razão de seus apelos mais diretos, as imagens e demais gêneros visuais podem criar um desafio para a comunicação, devido à sua natureza polissêmica, que apresenta uma série de mensagens concorrentes para serem escolhidas.

Se no contexto das tecnologias digitais o usuário demanda de habilidades visuais singulares características de uma alfabetização visual/gráfica, por conseguinte, é congruente traçar um paralelo entre essa alfabetização e o conceito de proficiência digital. De acordo com Debes (*apud* IVLA, 1969:2012), quando competências visuais são desenvolvidas, o indivíduo visualmente alfabetizado torna-se capaz de discriminar e interpretar ações visuais, objetos e símbolos. Dondis (1997) complementa ao afirmar que, diante de um vasto universo de símbolos, desde os mais figurativos e representacionais àqueles completamente abstratos, é necessário aprendê-los, assim como se aprende uma língua. No que concerne à interpretação de sentidos, Taylor (2003) corrobora com os autores ao apontar que a ideia de alfabetização não parte de um conhecimento “natural” e sem esforço, visto que diante de diversos arranjos de significados – e de seus respectivos códigos ou linguagens –, deve-se saber decifrá-los. Partindo do pressuposto de que a **Alfabetização Visual** é a capacidade de o ser humano atribuir, com rigor, significado às mensagens visuais, e por meio dessa significação, ser apto de criar e se comunicar com tais mensagens, como relacionar tal habilidade com uma **Alfabetização Digital**?

No meio digital, a adoção de uma pluralidade de alfabetizações deve ocorrer justamente por se tratar de um ambiente multimodal não linear, uma vez que a tecnologia digital permitiu o arranjo de todos os tipos de mensagens verbais e não verbais, incluindo som, imagens e dados. Para Cope e Kalantzis (2000), essa pluralidade presente na leitura de textos digitais – um processo definido como “multialfabetização” – se baseia na noção de hibridismo e intertextualidade. Os

autores sustentam a percepção de que, a fim de compreender o modo de utilização da interface digital, e de extrair significados a partir das múltiplas linguagens do hipertexto, o usuário deve recorrer a uma variedade de conhecimentos. Além disso, os elementos presentes nas interfaces digitais, concebidos a partir de um misto de gêneros e de representações de convenções, são passíveis de análises que descendem de culturas distintas. Mas “*cultura* é um conceito complexo” (Rose, 2001, p. 5, tradução nossa<sup>8</sup>). E é por esse motivo que a Alfabetização Digital, assim como, ou em mesmo em decorrência da Alfabetização Visual, é uma habilidade abstrata, cujos níveis de excelência são mutáveis. Em suma, a fim de acompanhar as rápidas transformações dos meios e das interfaces digitais, o usuário deve se manter num constante processo de aprendizagem.

Duas definições que em muito acrescentam às conclusões acerca da Alfabetização Digital são a **Sabedoria Digital** (Prensky, 2009) e a **Alfabetização de Tecnologias Emergentes** (Shapiro e Hughes, 1996 *apud* KOLTAY, 2011). Prensky (2009) define a Sabedoria Digital como um conceito duplo, tratando-se tanto da sabedoria adquirida por meio da utilização de tecnologias digitais, quanto da sabedoria necessária para que, de fato, seja feito o uso dessas tecnologias e dispositivos. O autor explica que, hoje e no futuro, aqueles em busca de conhecimento terão no meio digital um acesso instantâneo, e sem precedentes, de dados e experiências coletados, equivalentes a anos ou mesmo séculos de história. Tal previsão, que, de certo modo, já ocorre progressivamente desde o advento da Internet, indica um desafio para os usuários: deles será exigida grande sabedoria para a tomada de decisões no meio digital. Essa sabedoria será medida pelo quanto e como cada indivíduo faz uso dos recursos digitais, e como filtra informações, com o auxílio das tecnologias, a fim de encontrar o que procura. Já a Alfabetização de Tecnologias Emergentes trata-se da competência necessária para que os usuários digitais interajam com os dispositivos, adaptando-se às suas frequentes atualizações. O conceito pressupõe ao usuário compreender, avaliar e fazer uso das inovações emergentes de forma contínua, resultando em um indivíduo não prisioneiro de ferramentas e recursos anteriores.

---

<sup>8</sup> Texto original: “*Culture is a complex concept.*”

A tecnologia sozinha não irá substituir a intuição, o bom senso, a capacidade de resolver problemas [...]. Mas em um futuro inimaginavelmente complexo, a pessoa digitalmente insciente, ainda que sábia, não será capaz de acessar as ferramentas de sabedoria que estarão disponíveis [...]. (Prensky, 2009, p. 3, tradução nossa<sup>9</sup>)

Como previamente defendido nesta dissertação, a linguagem digital, composta por elementos imagéticos e textuais, exige do usuário certos níveis e tipos de alfabetização. Entre estes, destaca-se a Alfabetização Visual. Dondis (1997) sustenta que, ainda que a visão e o ato de enxergar partam de processos naturais, criar e compreender mensagens visuais constituem-se inatos até certo ponto. Torna-se possível a inferência de que o mesmo é válido no que concerne à proficiência digital. Ainda que ubíquas, a esfera digital e suas tecnologias não devem ser entendidas como universais, pois, subordinadas à compreensão humana, veem-se cercadas de subjetividade. Com os artefatos digitais tornando-se cada vez mais acessíveis e mutáveis, usuários de características diversas têm de se adaptar rapidamente às novas tecnologias. Isto, apesar de fatores humanos únicos, como suas origens, suas barreiras linguísticas, e suas diferenças culturais e respectivos sistemas perceptivos e cognitivos.

Nesse panorama, o Design exerce função importante na percepção de indivíduos em processo de interação com dispositivos, visto a responsabilidade na concepção de interfaces gráficas e de objetos visuais e seus *affordances*. Diante das reflexões aqui levantadas, conclui-se que a Alfabetização Digital é uma soma da alfabetização verbal – que tem o alfabeto como código de comunicação –, com uma Alfabetização Visual multicultural, e a capacidade de se adaptar e aprender em virtude do surgimento de novas tecnologias. Além disso, depreende-se que é uma alfabetização, assim como as demais, alcançada apenas em decorrência do estudo.

### 3.4.

#### **Acesso à Internet e Posse de Tecnologia Móvel no Brasil**

Com a intenção de relacionar dados de usuários reais com reflexões acerca da dos perfis distintos de usuários na esfera digital, faz-se pertinente conceber os avanços no uso de tecnologias digitais e da Internet. Para tanto, se teve como base

---

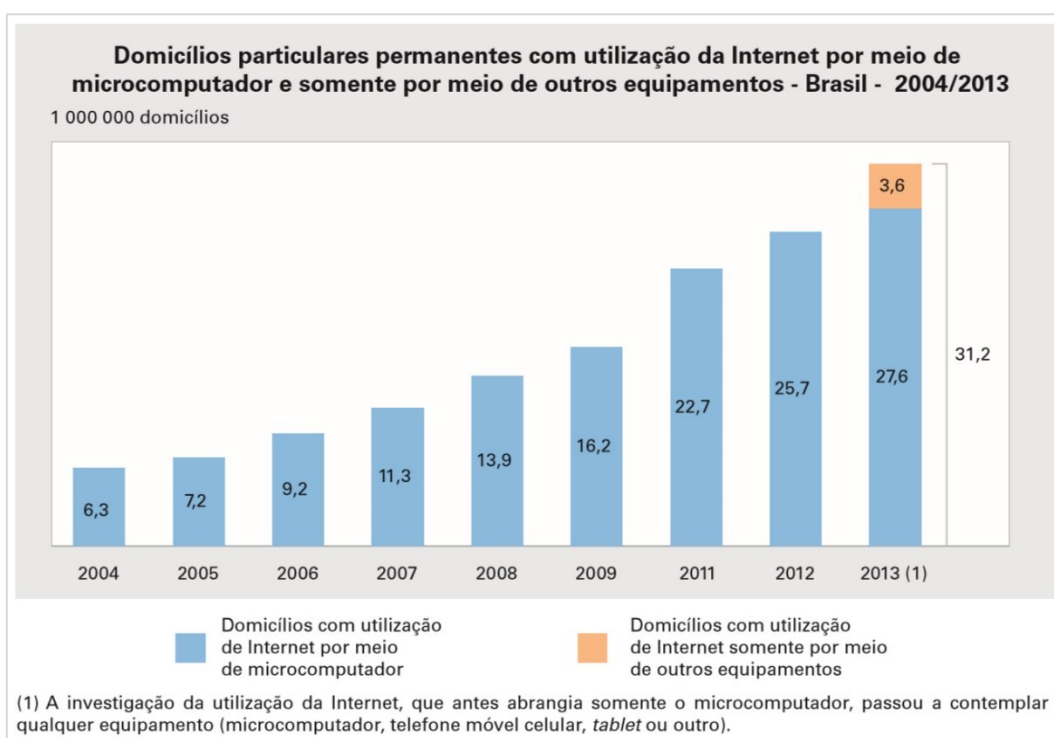
<sup>9</sup> Texto original: “*Technology alone will not replace intuition, good judgment, problem-solving abilities [...]. But in an unimaginably complex future, the digitally unenhanced person, however wise, will not be able to access the tools of wisdom that will be available [...].*”



uma investigação realizada pela Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD)<sup>10</sup>, que propôs análise quantitativa sobre o acesso à Internet e a posse de telefone móvel celular e de *tablets* para uso pessoal no Brasil. A ideia aqui não foi a de pensar rigidamente os pontos abordados nessa inquirição, mas sim obter informações básicas que poderiam auxiliar em uma compreensão introdutória sobre diversas características socioeconômicas e demográficas de usuários no meio digital.

Em 2013, 31,2 milhões (48,0%) dos domicílios particulares permanentes brasileiros tinham acesso à Internet, sendo que a utilização desta era feita, na sua maioria (88,4%), por meio de microcomputador pessoal. A utilização exclusiva de outros equipamentos – sejam eles telefones celulares, *tablets* ou televisão –, continuou, portanto, ainda pequena para tal finalidade, ocorrendo apenas nos demais 3,6 milhões de domicílios (11,6%) (Gráfico 3.1) (PNAD/IBGE, 2015).

Gráfico 3.1 – Domicílios particulares permanentes com utilização da Internet por meio de microcomputador e somente por meio de outros equipamentos.



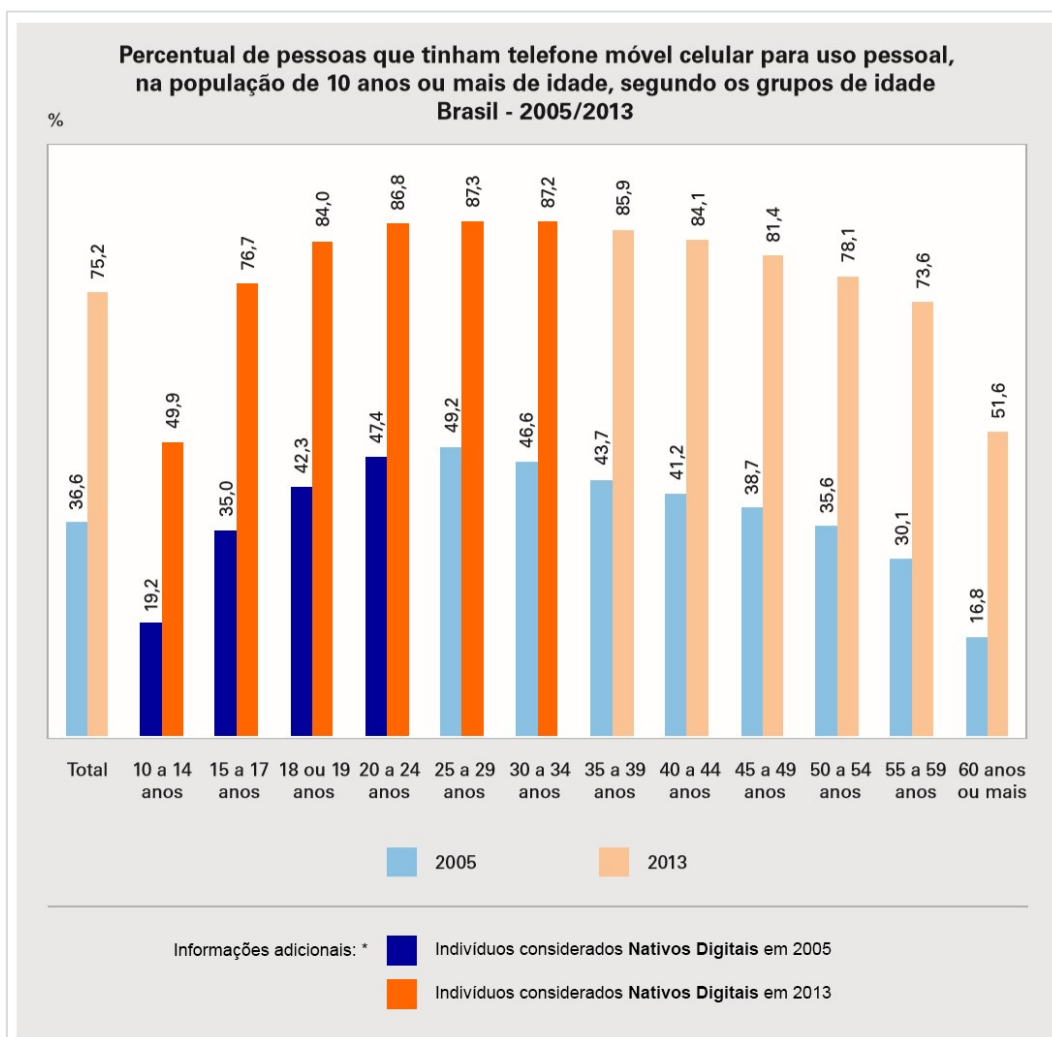
Fonte: PNAD/IBGE, 2015.

O interessante, porém, é constatar duas variáveis: a curva de crescimento no uso de Internet no país no decorrer de 9 anos, e a inclusão de dados referentes aos

<sup>10</sup> A Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD) é realizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e busca obter informações anuais ou, por vezes, com periodicidade variável, sobre características demográficas e socioeconômicas da população.

demais dispositivos. Diante dessas ponderações, não se faz imprudente vislumbrar a formação de um cenário tecnológico cada vez mais ubíquo para as próximas décadas no Brasil. No que diz respeito às idades dos usuários de telefone móvel celular, a investigação mostra que, num intervalo de 8 anos, houve um aumento significativo do percentual de pessoas, de todas as faixas etárias, em posse – e infere-se aqui, fazendo uso – desses dispositivos móveis (Gráfico 3.2).

Gráfico 3.2 – Comparativo do percentual de pessoas que possuíam telefone móvel celular, segundo grupos de idade, num intervalo de 8 anos.



Fonte: Adaptado<sup>11</sup> de PNAD/IBGE, 2015.

Cabe atentar àquelas que, na análise anteriormente colocada, são entendidas como Imigrantes Digitais: “o grupo de idade que apresentou o maior aumento no período considerado foi o das pessoas de 55 a 59 anos (43,5 pontos percentuais), que passou de menos de  $\frac{1}{3}$  para quase  $\frac{3}{4}$  do total dessa faixa etária”

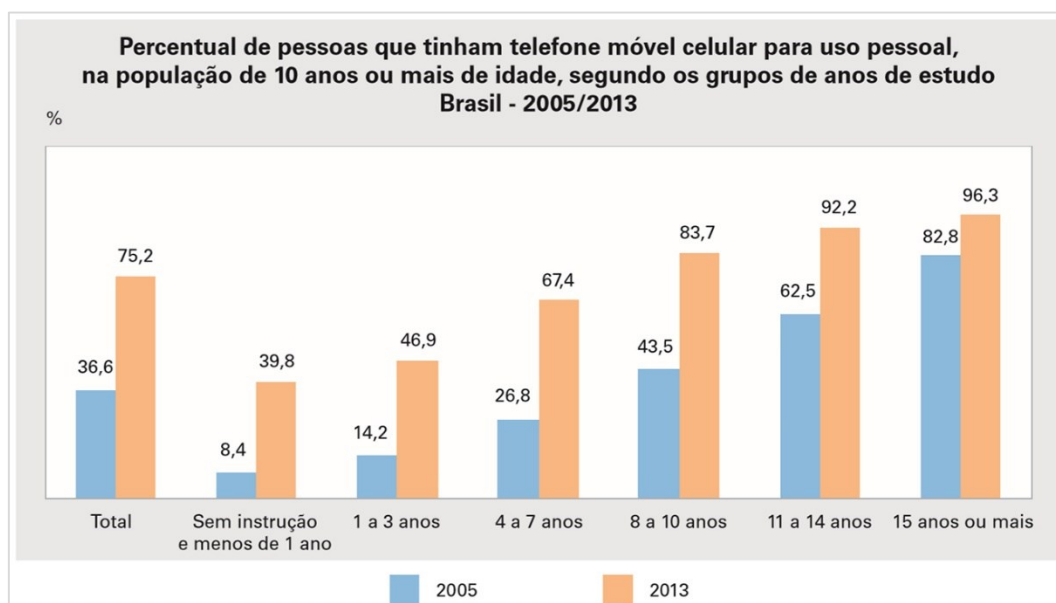
<sup>11</sup> As informações adicionais sobre os usuários Nativos Digitais foram incluídas posteriormente aos propósitos desta dissertação e não fazem parte da fonte original.

(PNAD/IBGE, 2015, p. 46). Essa constatação em si não implica, necessariamente, na conclusão de que tais indivíduos são digitalmente alfabetizados. Porém, ela possibilita apontar à hipótese de que a dicotomia do Nativo e do Imigrante Digital é válida até certo ponto, não resistindo aos processos de aprendizagem daqueles que, ainda que nascidos na era pré-Digital, passaram a adquirir os dispositivos móveis. Ainda no que se refere aos grupos de idade, em 2013, a posse de telefone celular encontrava-se acima de 80% para as pessoas de 18 a 49 anos, tendo a faixa de 25 a 29 anos como destaque, com 87,3% de acesso. Os percentuais mais baixos foram registrados nos grupos limítrofes, ou seja, entre os mais jovens, na faixa de 10 a 14 anos de idade (49,9%), e entre os indivíduos de 60 anos ou mais (51,6%). É impreterível ressaltar os dados percentuais encontradas nesses dois grupos, em 2005: a proporção de pessoas com 60 anos ou mais de idade com posse de dispositivos móveis celulares era de 16,8%, ligeiramente menor do que a verificada no grupo de 10 a 14 anos (19,2%).

De acordo com a pesquisa, os dados referentes à posse de telefone móvel celular para uso pessoal diferem conforme a condição de estudante e dos anos de estudo de cada grupo de indivíduos, e tal disparidade pode estar relacionada com as descobertas feitas na análise por grupos de idade. Isto, posto que, em 2013, o percentual de pessoas com telefone celular era maior entre os não estudantes (76,6%), do que entre os estudantes (69,9%). Essas proporções, portanto, dialogam bem com o que fora previamente constatado: a posse desses equipamentos móveis também “era menor entre aqueles com idade de 10 a 14 anos, que é um dos grupos etários em que se espera a maior presença de estudantes” (PNAD/IBGE, 2015, p. 47).

O IBGE traz ainda, no que concerne à análise da posse de telefones celulares, gráficos avaliando as proporções segundo anos de estudos e segundo ocupação. A proporção de pessoas com telefone celular de acordo com os anos de estudo (Gráfico 3.3) apresentou importante aumento em todos os grupos, de 2005 a 2013:

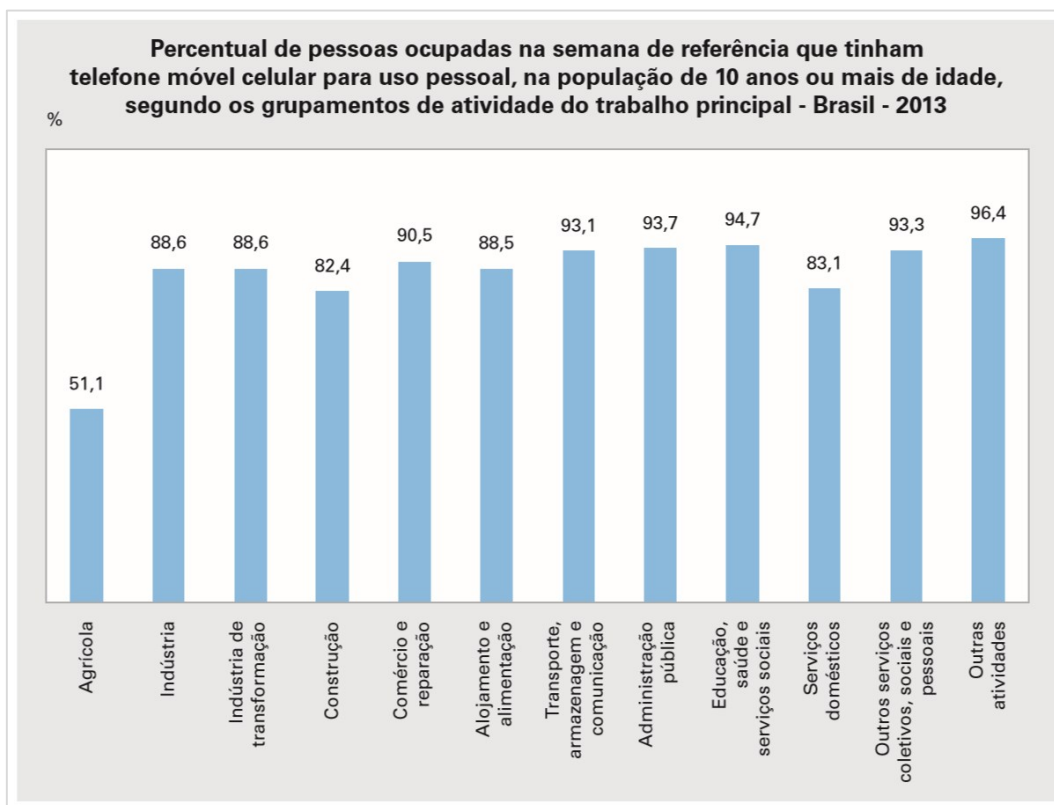
Gráfico 3.3 – Comparativo do percentual de pessoas que possuíam telefone móvel celular, segundo grupos de anos de estudo, num intervalo de 8 anos.



Fonte: Adaptado de PNAD/IBGE, 2015.

Ainda que se verifique uma relação entre o crescimento da posse de celular com o aumento da escolaridade, é relevante salientar que a proporção entre as pessoas sem instrução e com menos de 1 ano de estudo, por exemplo, passou de 8,4%, em 2005, para 39,8%, em 2013. Os maiores crescimentos se deram com aqueles na faixa de 4 a 7 anos de estudo (de 26,8% a 67,4%) e de 8 a 10 anos de estudo (de 43,5% a 83,7%). Quanto à análise de ocupação (Gráfico 3.4), pode-se perceber que, em 2013, a posse de telefone móvel celular encontrava-se em proporções acima de 80% em quase todos os grupamentos de atividade, tendo alcançado percentuais mais altos nos seguintes grupos: Educação, saúde e serviços sociais (94,7%); Administração pública (93,7%); e outros serviços coletivos, sociais e pessoais (93,3%). A exceção era o grupamento Agrícola, em que 51,1% dos indivíduos fazia posse desses equipamentos.

Gráfico 3.4 – Percentual de pessoas ocupadas em posse de telefone celular, segundo grupamentos de atividade do trabalho principal.



Fonte: Adaptado de PNAD/IBGE, 2015.

A breve análise da pesquisa quantitativa apresentada neste subcapítulo aponta para uma realidade incontestável da ubiquidade de tecnologias digitais no cotidiano. Em síntese, a investigação da PNAD/IBGE indica um aumento geral no uso da Internet e de dispositivos móveis para uso pessoal no país, em dimensões que transmutam em decorrência de variáveis demográficas, como faixa etária e salarial, nível de escolaridade, ocupação e região de residência. Esse crescimento, em concomitância com as discussões anteriores acerca da Alfabetização Digital, torna fundamental a pesquisa de como a proficiência dos usuários e as formas como estes interagem com as ferramentas tecnológicas se relacionam à influência de certas variáveis. Segundo Prodanov e Freitas (2013, p. 92), considera-se uma variável “[...] uma propriedade ou fator discernível em um objeto de estudo e passível de mensuração”. Nos próximos capítulos buscou-se mensurar, portanto, a correlação entre a Alfabetização Visual e a Alfabetização Digital.

## 4

## Delineamento da Pesquisa

### 4.1.

#### Tema

A Alfabetização Digital desenvolvida por usuários de tecnologia nos processos de interação na esfera digital, em específico com dispositivos móveis.

### 4.2.

#### Problema

No contexto das tecnologias digitais, é factível a exigência de habilidades específicas por parte dos usuários, de modo que estes priorizem de forma objetiva as informações a serem assimiladas e os *inputs* a serem dados. Hall (2016) explica que enquanto os atos de ler e de escrever são concebidos como habilidades cognitivas individuais, o termo “alfabetização” associa-se a sociedades particulares num momento histórico específico. Para o autor, a alfabetização é, portanto, o papel social que um indivíduo é capaz de desempenhar em uma comunidade ou na sociedade de uma forma geral. Tendo em vista a natureza pervasiva das tecnologias hoje, e a profunda interferência destas na vida cotidiana – afetando a maneira como se pensa, se age, se comunica e se compreende o mundo –, infere-se que a alfabetização abrange também o meio digital. Ademais, em decorrência da instabilidade e multiplicidade da comunicação e interação nessa esfera, parte-se do pressuposto de que uma proficiência digital não é apenas imprescindível como deve estar em constante processo de atualização.

Como explica Mendoza (2013), ao se trabalhar com qualquer mídia, precisa-se aprender um conjunto de regras básicas que atuam como princípios orientadores para a interação com o meio. Essa premissa é válida tanto para designers quanto aos usuários. Uma vez que os avanços tecnológicos discutidos nesta dissertação definiram uma nova dinâmica entre designers, plataformas e usuários, propõe-se discorrer acerca de como as interfaces gráficas intermediam esse relacionamento.

Há diversos componentes inter-relacionados que se enquadram no âmbito da Alfabetização Digital. Pesquisas referentes à Interação Humano-Computador têm sido conduzidas em muitos contextos, com pesquisadores usando abordagens que cruzam fronteiras disciplinares. Previamente, discutiu-se IHC sobre os parâmetros do conflito de gerações, um caminho profundamente pavimentado por Prensky (2001a, 2001b, 2009) e sua dicotomia do Nativo e do Imigrante Digital. A desigualdade no acesso às Tecnologias da Informação e da Comunicação (TICs) fundamentada por meio do hiato etário foi também discutida em casos referentes em específico aos idosos (Claypoole *et al.*, 2016) e às crianças (Beheshti e Large, 2006). Além disso, outras características e condições sociais são intervenientes na relação de usuários com dispositivos, como no que concerne à Alfabetização Verbal (ou formal) (Huettig *et al.*, 2011; Chan *et al.*, 2013); e aos diferentes contextos e origens cognitivas e culturais (Jagne e Smith-Atakan, 2006; Dong e Lee, 2008).

Em suma, há uma progressão lógica das propriedades mais fundamentais à Alfabetização Digital, que parte do acesso básico aos dispositivos a níveis mais elevados, como a compreensibilidade dos caminhos da interação pelas GUIs, por exemplo. Essa progressão não é necessariamente um processo sequencial, visto depender das variáveis presentes nos diferentes tipos de usuários e nas próprias plataformas e dispositivos digitais. Nesta dissertação, optou-se por correlacionar o fenômeno da Alfabetização Digital no contexto dos dispositivos móveis – visto o número de *smartphones* ter superado o de computadores pessoais no Brasil (Avellar e Duarte, 2015) – com o da Alfabetização Visual.

#### **4.3. Objeto da pesquisa**

A relação entre a Alfabetização Visual e a Digital.

#### **4.4. Hipótese e variáveis**

Um repertório visual limitado é causa direta da ocorrência de uma Alfabetização Digital insuficiente no contexto dos dispositivos móveis.

#### **4.4.1.**

##### **Variável independente**

Alfabetização Visual, repertórios visuais no âmbito digital, ícones.

#### **4.4.2.**

##### **Variável dependente**

Alfabetização Digital, interação usuário-dispositivo.

#### **4.5.**

##### **Objetivos**

Esta dissertação teve como objetivo geral pesquisar o impacto da Alfabetização Visual, por meio da aquisição de repertórios, na experiência de usuários no acesso aos dispositivos móveis. Para tanto, trabalhou-se com os seguintes objetivos específicos:

- Formalizar os conceitos de Alfabetização Visual e Digital;
- Formalizar diferentes definições de usuários digitais;
- Investigar e classificar tipos de usuários distintos e seus variados níveis no que diz respeito aos repertórios visuais;
- Estabelecer o impacto da Alfabetização Visual sobre a Alfabetização Digital.

#### **4.6.**

##### **Justificativa e aplicabilidade da pesquisa**

Tendo em vista a inclusão digital como tema medular quando se propõe a democratização do acesso às tecnologias e à sociedade de informação, faz-se válido discorrer acerca dos processos de alfabetização necessários na interação humano-tecnologia – e, mais especificamente, em relação às mídias digitais de uso cotidiano, como computadores, *smartphones*, *tablets* e correlatos. Haja vista a complexidade do discurso no meio digital, somada à rápida mutação tecnológica, é presumível que indivíduos não alfabetizados digitalmente estejam em desvantagem quando se trata da socialização entre pessoas e da interação com serviços no século XXI. Infere-se ainda que esse sujeito em situação de baixa Alfabetização Digital pode apresentar grande dificuldade em ingressar no



mercado globalizado e tecnológico de trabalho, o qual exige níveis cada vez mais altos de habilidades que são específicas de pessoas digitalmente alfabetizadas.

Em síntese, esta pesquisa defende que estar alfabetizado na esfera digital equivale hoje ao saber ler e escrever no âmbito verbal. Isto posto, a expectativa é a de que conclusões a respeito da proficiência digital e da leitura visual contribuam para uma maior inclusão de usuários no mundo moderno de comunicação e serviços. Ao se melhor delinear os paralelos entre a Alfabetização Visual-Digital, espera-se:

- Disponibilizar material a futuras pesquisas em Ergonomia, no que se refere à avaliação de compreensibilidade de ícones e de usabilidade de interfaces;
- Auxiliar no desenvolvimento de diretrizes para futuros projetistas de interfaces gráficas do usuário (GUIs);
- Levantar novas questões e horizontes para futuros debates sobre inclusão e alfabetização no meio digital.

## 5

### Método, técnicas e procedimentos da pesquisa

Esta pesquisa de caráter descritivo buscou estabelecer a relação entre as variáveis Alfabetização Visual e Alfabetização Digital. De acordo com Prodanov e Freitas (2013), pesquisas dessa natureza visam descrever as características de determinada população ou fenômeno, além de descobrir a frequência com que estes ocorrem – e suas características, causas e relações com demais fatos. Além de descritiva, este estudo assume as características de um *quasi*-experimento<sup>1</sup> (Campbell e Stanley, 2015), visto a impraticabilidade de controle total da amostra, ou mesmo das influências externas às variáveis dependentes. Em suma, métodos *quasi*-experimentais flexibilizam as condições impostas aos modelos de investigação experimental puros. O método utilizado na pesquisa foi o hipotético-dedutivo, e as técnicas e procedimentos quantitativos e qualitativos aplicados à comprovação da hipótese se encontram especificados neste capítulo.

A fim de entender como a Alfabetização Digital se associa com a Alfabetização Visual fez-se necessária a convergência de dois testes. O primeiro, denominado **Teste de Compreensão Iconográfica**, procurou avaliar como os participantes interpretam elementos visuais, mais especificamente ícones, de interfaces gráficas digitais. Para tanto, trabalhou-se com a noção de repertórios previamente discutida nesta dissertação. Os repertórios interpretativos visuais, sejam eles individuais ou pertencentes a um grupo homogêneo de indivíduos, são imprescindíveis à construção de sentido aos símbolos gráficos. Uma determinada sociedade pode ser avaliada, entre diversos aspectos, pela compreensão comum de certos sinais visuais. Têm-se como exemplos os sinais de trânsito, os avisos de perigo em rótulos de produtos, as placas em sanitários, em entradas de hospitais e escolas, entre tantos outros. Deduz-se, portanto, que a Alfabetização Visual contempla inúmeros repertórios, e, no que concerne a esta pesquisa, trabalhou-se como o conceito de repertórios visuais no âmbito digital. Após os resultados do

---

<sup>1</sup> Do latim, *quasi* se refere ao termo “como”, no sentido de mostrar que algo se assemelha, mas não completamente, à coisa descrita.

Teste de Compreensão Iconográfica, os repertórios dos sujeitos da pesquisa foram avaliados em um **Teste de Usabilidade**.

## **5.1.**

### **Teste de Compreensão Iconográfica**

O Teste de Compreensão teve como finalidade detectar o grau de entendimento correto dos símbolos, sendo um procedimento imprescindível no desenvolvimento de imagens para informação pública (Formiga, 2002). Nesta pesquisa, porém, o objetivo fora mensurar os níveis de repertório visual de sujeitos com características distintas – como idade, experiência acadêmica, e assim por diante –, e não as variantes de um determinado referente, como acontece de modo geral. Todavia, ainda que optando por não despendar a mesma rigidez dos testes do gênero, buscou-se fundamentação nas regras de aplicação desse método para a coleta e análise de dados.

Ao elucidar como indivíduos com diferentes repertórios visuais compreendem os ícones de interfaces gráficas de dispositivos digitais, o teste se propôs à classificação dos sujeitos da pesquisa em dois níveis de Alfabetização Visual: em uma extremidade, esperava-se encontrar os participantes com alto repertório visual, e em outra, os com repertório mais limitado. Essa segmentação seria crucial ao recrutamento dos voluntários do Teste de Usabilidade, uma vez que se buscava traçar a relação entre a Alfabetização Visual dos participantes com o desempenho destes em interações no contexto das tecnologias digitais, em particular os *smartphones*. Em suma, a proposta do teste se desdobrou nos seguintes objetivos específicos:

- Medir os acertos e erros dos sujeitos da pesquisa quanto ao conhecimento de ícones utilizados em um conjunto de sistemas operacionais específicos e suas GUIs;
- Classificar tais indivíduos em dois extremos de Alfabetização Visual.

#### **5.1.1.**

##### **Características dos participantes**

Para avaliar os níveis de Alfabetização Visual no que cerne aos repertórios no âmbito digital, foram estipulados alguns critérios à seleção dos participantes. A

princípio, todos deveriam ser usuários de *smartphones*, visto que o Teste de Usabilidade subsequente seria realizado com esse dispositivo. Além disso, os sujeitos deveriam possuir o mesmo grau mínimo de escolaridade, nível superior completo ou cursando em qualquer área, a fim de que graus de escolaridade muito distintos não interferissem no controle da amostra e, por consequência, nos resultados finais do teste.

Em relação às características básicas dos participantes (Quadro 5.1), buscou-se equilibrar a quantidade de sujeitos em um total de 40, distribuídos de forma balanceada entre indivíduos do sexo feminino e masculino, e entre seis faixas etárias, sendo uma parte composta por Nativos e outra por Imigrantes Digitais. O número desejado de participantes foi escolhido com a finalidade de garantir uma população mínima para um tratamento estatístico dos dados.

Quadro 5.1 – Amostra de características dos participantes do Teste de Compreensão Iconográfica.

CARACTERÍSTICAS			NÚMERO DESEJADO DE PARTICIPANTES
Tipo de Participante	Piloto		5
	Regular		35
Total de Participantes			40
Sexo	Feminino		≅ 20
	Masculino		≅ 20
Faixa Etária	18 a 24	Nativo	≅ 10
	25 a 34	Nativo	≅ 10
	35 a 44	Imigrante	≅ 8
	45 a 54	Imigrante	≅ 8
	55 a 64	Imigrante	≅ 2
	65 ou mais	Imigrante	≅ 2

Outros critérios seriam registrados para posterior análise, em razão de identificar uma potencial influência de variáveis intervenientes nos resultados da pesquisa. Para tanto, propôs-se a coleta de dados referentes às áreas de formação acadêmica dos sujeitos, à experiência no uso de computadores e *smartphones*, e de seus respectivos sistemas operacionais, dentre outras variáveis (Quadro 5.2).

Quadro 5.2 – Amostra de variáveis intervenientes dos participantes do Teste de Compreensão Iconográfica.

VARIÁVEIS INTERVENIENTES		
Escolaridade (Nível Superior Completo e Incompleto)	Ciências Biológicas	Ciências Biológicas; Ciências da Saúde; Ciências Agrárias
	Ciências Exatas	Ciências Exatas e da Terra; Engenharias
	Ciências Humanas	Ciências Sociais Aplicadas; Linguística, Letras e Artes
Uso do Computador		Tempo em anos
Uso de <i>Smartphone</i>		Tempo em anos
Sistemas Operacionais Utilizados		Quais? (De Computador e <i>Smartphone</i> )
Uso de Demais Dispositivos Digitais	<input type="checkbox"/> Câmera Digital; <input type="checkbox"/> Tocador de Mídia Portátil – MP3 e/ou MP4/MTV Player; <input type="checkbox"/> Assistente Pessoal Digital – PDA, <i>Handheld</i> ou <i>Palmtop</i> ; <input type="checkbox"/> Receptor/Navegador GPS; <input type="checkbox"/> Leitores de Livros Eletrônicos; <input type="checkbox"/> <i>Tablet</i> e/ou <i>Phablet</i> ; <input type="checkbox"/> TV Digital; <input type="checkbox"/> SmartTV; <input type="checkbox"/> <i>Streaming</i> de Mídia Digital; <input type="checkbox"/> Reprodutor de Mídia Digital; <input type="checkbox"/> TV OnDemand; <input type="checkbox"/> Outros. Quais?	

### 5.1.2. Método (Desenho do teste)

Para a efetuação do teste, os sujeitos da pesquisa seriam apresentados a 40 ícones digitais. De acordo com Formiga (2002), testes dessa natureza exigem em torno de três a seis variantes para cada referente. No entanto, nesta pesquisa optou-se por trabalhar apenas com ícones comumente utilizados em tecnologias digitais, mais especificamente os presentes em duas populares plataformas, a Apple e a Microsoft – e seus respectivos sistemas operacionais para computadores *desktop*. Por esse motivo, foram selecionadas apenas duas variantes para cada referente, uma representante de cada plataforma. Uma vez que o foco do teste estava em testar o repertório visual os sujeitos, e não as variantes dos símbolos, acredita-se que tal estratégia seria suficiente para determinar o nível de Alfabetização Visual dos indivíduos, além de tornar as sessões de teste mais rápidas e dinâmicas. A escolha das duas plataformas, por sua vez, deu-se por seus

sistemas operacionais Mac OS (Apple) e Windows (Microsoft) se tratarem dos mais utilizados no Brasil e no mundo (Net Market Share, 2016).

Diante de cada ícone, os participantes deveriam conjecturar quanto aos *affordances* do elemento apresentado, ou seja, indicar o caminho da interação para onde o usuário seria direcionado caso clicasse/tocasse no ícone. Como resultado, os sujeitos foram julgados em sua compreensibilidade visual, sendo agrupados por notas quanto à Alfabetização Visual e ao repertório no âmbito digital.

#### **5.1.2.1. Ícones selecionados**

Para a seleção dos ícones a serem testados, decidiu-se por uma pré-seleção de variantes dentre os anos de 1984 – em decorrência dos primeiros sistemas operacionais da Apple, o System 1.0 (1984), e da Microsoft, o Windows 1.0 (1985) – e 2005. As últimas variantes observadas estavam presentes no Windows XP (2001) e no Mac OS X 10.4 Tiger (2005). O ano final determinado nessa pré-seleção se deve ao fato de que as versões seguintes desses sistemas foram lançadas apenas em 2007, período em que programas equivalentes voltados a *smartphones* entraram ou começariam a entrar em circulação, influenciando nos repertórios visuais dos indivíduos.

Havia uma profusão de referentes passíveis de seleção para o teste, porém, estes não se encontravam em quantidade equilibrada entre os sistemas da Apple e da Microsoft. Portanto, foram definidos apenas 20 deles (Quadro 5.3), presentes em ambas as plataformas, com atribuições que variavam entre Aplicativos, Configurações, Sistema, Inicialização e/ou Desligamento do computador. A escolha de uma variante por plataforma deu-se com base no Método de Pré-Seleção abordado por Formiga (2002): dentre cada referente, escolheu-se os elementos gráficos díspares e, por fim, os com melhor legibilidade dentre os semelhantes.

Quadro 5.3 – Seleção final de 40 ícones da Apple e da Microsoft e seus referentes.

## ÍCONES DE SISTEMAS OPERACIONAIS DA APPLE E DA MICROSOFT – 1980/2000

Referentes	Apple	Microsoft	Referentes	Apple	Microsoft
Aplicações			Sistema		
Contatos			Calculadora		
Desligar			Data e Hora		
Ferramentas			Monitor		
Ajuda			E-mail		
Lixeira Cheia			Gerente de Aplicações		
Lixeira			Impressora		
Bloco de Notas			Mouse		
Pesquisar			Som		
Configurações			Teclado		

Fonte: GUIdebook, 2006.

### 5.1.2.2.

#### Ambiente e procedimentos das sessões do teste

As sessões do Teste de Compreensão foram elaboradas para ocorrerem de modo remoto, no formato *on-line* – decisão tomada após a realização dos testes piloto (Subcapítulo 5.1.3). Nestes, constatou-se que modo presencial *off-line* dificultava o cômputo das respostas e incentivava que os sujeitos dialogassem com o moderador em busca de ajuda. Por esses motivos, optou-se pela utilização do *software* de pesquisa Eval&GO<sup>2</sup>. A escolha dessa aplicação foi por se tratar de um site com as opções de formulário específicas às necessidades do teste.

No que se refere aos tipos de perguntas e à personalização destas, o *software* possibilitou funcionalidades básicas imprescindíveis, como respostas com

<sup>2</sup> Eval&GO: <<http://www.evalandgo.pt/>>. Acesso em: 10/09/2016.

escolhas múltiplas, opção de texto livre e definição de perguntas com saída obrigatória. Quanto às funções singulares ao Teste de Compreensão, uma versão por assinatura da aplicação permitiu a inserção de imagens no lugar das perguntas – para a inclusão dos ícones do teste –, além da exibição aleatória das páginas, cronômetro, e a possibilidade de desativar o botão “Voltar”.

No início de cada sessão, ao acessar o *link* disponibilizado para o teste, o participante seria apresentado quanto: à natureza da pesquisa, ao objetivo do teste e aos benefícios e riscos que poderiam ser acarretados na realização do mesmo. Foi enfatizada que a participação do sujeito seria voluntária e que, ao acessar o botão disponível para prosseguir, o indivíduo manifestaria concordância aos termos citados. Na página seguinte, o participante deveria responder a um questionário sociodemográfico, com questões referentes: à faixa etária; ao sexo; ao nível de escolaridade; e ao tempo de uso de computadores e *smartphones* e de seus respectivos sistemas operacionais (Apêndice A).

Na sequência, os participantes seriam apresentados ao procedimento para realização do teste, devendo expressar por escrito, em uma caixa de texto, o significado de cada ícone exposto, de acordo com interpretação própria. Os sujeitos teriam 20 segundos para cada ícone apresentado, dispostos um por página, e randomizados a cada participante. Limitou-se o tempo de resposta com a finalidade de dificultar as chances de consulta durante o teste. A previsão de duração total do teste era de aproximadamente 15 minutos.

Por fim, com a coleta de dados encerrada, o participante seria informado da existência de mais uma etapa da pesquisa, e convidado a inserir o e-mail para contato futuro. Enfatizou-se que o e-mail seria utilizado apenas aos propósitos do estudo e que a participação, sendo voluntária, poderia ser interrompida em qualquer estágio da pesquisa.

### **5.1.2.3.**



#### **Coleta e análise de dados**

Os dados coletados por meio do teste foram: as características gerais dos participantes, via um questionário; e as respostas destes quanto ao significado de cada um dos 40 ícones apresentados. A avaliação dessas respostas buscou segregar a amostra de participantes em dois grupos de controle: o dos



participantes com notas acima da média e os dos com nota abaixo da média. Para essa análise, pontuou-se as respostas como: **acertos**, contabilizando 2 pontos; **meio acertos**, 1 ponto; **erros**; e **sem resposta**, ambos sem pontuar (nenhum ponto, ou zero). Como exemplos, têm-se os referentes “Data e Hora” e “Monitor” (Quadro 5.4), dos quais considerou-se como meio acertos as respostas que se associavam parcialmente aos seus significados, e como erros as que em pouco ou nada combinavam com as propostas dos ícones.

Quadro 5.4 – Exemplos de análises do Teste de Compreensão Iconográfica.

ÍCONE	REFERENTE	ACERTO	MEIO ACERTO	ERRO
	<b>Data e Hora</b>	Configurações de Data e Hora	Calendário	Volume
	<b>Monitor</b>	Configurações de Tela	Ajuste de Cores	Limpar

A pontuação máxima possível alcançada por cada indivíduo era de 80 pontos, e os dados foram computados em uma planilha no *software* Microsoft Office Excel 2016 (Figura 5.1). A computação das respostas foi seguida pela elaboração de um histograma, o que permitiria uma realização posterior de Análises de Variância (ANOVAs). O teste de ANOVA tem como objetivo testar a hipótese de que as médias de duas ou mais populações são similares. A hipótese nula ( $H_0$ ) afirma que todas as médias das populações são iguais, enquanto a hipótese alternativa ( $H_1$ ) afirma que pelo menos uma é diferente (Wickens *et al.*, 1997; Martins e Fonseca, 2010). Neste estudo, a decisão em utilizar esse procedimento partiu da necessidade de averiguar o impacto das variáveis sociodemográficas no resultado final do Teste de Compreensão, isto é, no repertório visual dos sujeitos da pesquisa. Além disso, o tratamento estatístico dos dados obtidos nesse teste permitiu agrupar os participantes em dois extremos, uma segregação indispensável ao Teste de Usabilidade (Subcapítulo 5.2).

ÍCONES			PARTICIPANTES																			
Código	S.O.	Resposta Correta	P01	P02	P03	P04	P05	P06	P07	P08	P09	P10	P11	P12	P13	P14	P15	P16	P17	P18	P19	P20
i01	A	Aplicações	(!)	(!)	(!)	(&)	(&)	(&)	(&)	(!)	(&)	(&)	(&)	(!)	(&)	(!)	(!)	(&)	(!)	(!)	(&)	(!)
i02	M	Aplicações	(!)	(&)	(!)	(!)	(!)	(&)	(!)	(!)	(!)	(!)	(&)	(!)	(!)	(!)	(&)	(!)	(!)	(!)	(!)	@
i03	A	Contatos	#	(!)	#	@	(!)	@	(!)	@	@	(&)	(!)	(!)	(!)	(!)	(&)	@	(!)	@	(!)	(!)
i04	M	Contatos	@	@	(!)	#	(&)	(!)	(&)	(!)	(&)	(&)	(&)	(!)	(!)	(!)	(&)	@	(!)	@	(!)	(!)
i05	A	Desligar	@	#	@	@	@	@	(&)	@	(&)	(&)	(&)	@	@	(!)	@	@	#	@	(&)	#
i06	M	Desligar	@	@	#	@	@	@	(&)	#	@	(!)	@	(!)	(!)	(!)	(&)	@	(!)	(!)	(&)	(!)
i07	A	Ferramentas	(!)	(!)	(!)	(&)	(!)	(!)	(&)	(&)	(&)	(!)	(!)	(!)	(&)	(!)	(!)	(!)	(!)	(!)	(&)	(!)
i08	M	Ferramentas	(!)	@	(!)	@	(!)	#	(&)	@	@	#	@	@	@	(!)	(&)	(!)	@	@	@	@
i09	A	Ajuda	@	@	(&)	@	(&)	@	(&)	@	@	(&)	@	@	(&)	@	(&)	@	@	@	#	(&)
i10	M	Ajuda	@	@	(&)	@	@	@	@	@	#	@	#	(!)	(!)	@	(&)	@	(&)	@	#	@
i11	A	Lixeira Cheia	@	@	@	@	@	@	@	@	@	@	@	@	@	@	(&)	@	@	@	@	@
i12	M	Lixeira Cheia	@	@	@	@	@	@	@	@	@	@	@	@	@	@	@	@	@	@	@	@
i13	A	Lixeira	@	@	@	@	@	@	@	@	@	@	@	@	@	@	@	@	@	@	@	@
i14	M	Lixeira	@	@	@	@	@	@	(&)	@	@	@	@	@	@	@	@	@	@	@	@	@
i15	A	Bloco de Notas	@	@	@	@	@	@	@	@	@	@	@	@	(!)	@	@	@	@	@	@	@
i16	M	Bloco de Notas	@	@	@	@	@	@	@	@	@	@	@	@	@	@	@	@	@	@	@	@
i17	A	Pesquisar	@	#	@	@	(&)	@	(&)	@	(&)	(&)	@	@	(!)	@	@	@	@	(!)	(&)	@
i18	M	Pesquisar	@	@	@	@	@	@	(#)	@	@	@	@	(!)	@	(!)	@	@	@	@	(&)	#
i19	A	Configurações	@	@	@	#	(&)	@	#	(!)	@	(!)	@	@	@	@	@	@	@	@	(!)	@
i20	M	Configurações	(!)	@	(!)	@	@	@	(&)	(!)	@	(!)	@	@	(&)	#	@	@	@	@	(&)	(!)
i21	A	Sistema	(!)	#	#	(&)	(&)	(!)	(&)	@	(&)	(&)	@	(!)	(&)	(!)	(&)	(&)	(!)	(!)	(&)	(&)
i22	M	Sistema	#	#	#	#	(!)	(&)	@	(!)	#	@	#	#	(!)	(&)	(!)	(!)	(&)	@	(!)	(!)
i23	A	Calculadora	@	@	@	@	@	@	@	@	@	@	@	@	@	@	@	@	@	@	@	@
i24	M	Calculadora	@	@	@	@	@	@	@	@	@	@	@	@	@	@	@	@	@	@	@	@
i25	A	Data e Hora	@	@	@	#	(&)	@	#	#	(&)	#	#	#	(!)	@	#	@	#	@	(&)	#
i26	M	Data e Hora	@	@	@	#	(&)	#	#	#	#	#	#	@	#	@	#	@	#	@	(&)	@
i27	A	Display/Monitor	@	@	@	(&)	(&)	(&)	(&)	@	(&)	(&)	@	@	(!)	@	@	@	@	@	(&)	@
i28	M	Display/Monitor	(!)	#	(!)	(&)	(!)	(!)	(&)	#	(!)	(&)	(&)	(!)	(!)	#	(&)	@	(!)	#	(&)	(!)
i29	A	E-mail	@	(!)	(!)	@	@	@	@	(!)	(&)	@	@	#	(!)	(!)	(&)	@	#	@	@	(!)
i30	M	E-mail	(!)	(!)	@	(!)	(!)	(!)	(&)	@	(!)	(&)	(&)	@	(!)	#	@	@	(!)	@	(!)	(!)
i31	A	Gerente de Aplicações	(!)	(!)	@	#	(&)	@	(&)	(!)	(!)	(&)	(!)	@	(&)	(!)	(&)	(&)	(&)	(!)	(&)	(!)
i32	M	Gerente de Aplicações	#	#	#	#	(&)	(!)	(&)	#	(!)	(&)	(!)	(!)	(!)	#	(!)	(!)	(!)	(!)	(&)	#
i33	A	Impressora	@	@	@	@	@	@	@	@	@	@	@	@	@	@	@	@	@	@	@	@
i34	M	Impressora	@	@	@	@	@	@	@	@	@	@	@	@	@	@	@	@	@	@	@	@
i35	A	Mouse	(!)	#	@	@	(&)	(&)	(&)	@	(&)	#	@	(!)	(!)	#	(!)	@	@	@	(&)	(&)
i36	M	Mouse	@	@	@	@	@	@	@	@	@	@	@	@	@	@	@	@	@	@	@	@
i37	A	Som	@	@	@	@	@	@	@	@	@	@	@	@	@	@	@	@	@	@	@	@
i38	M	Som	@	@	@	@	@	@	@	@	@	@	@	@	@	@	@	@	@	@	@	@
i39	A	Teclado	@	@	@	@	(&)	@	(&)	@	(&)	(&)	@	@	(&)	@	(&)	@	#	@	(&)	@
i40	M	Teclado	@	@	@	#	#	@	@	@	@	@	@	@	@	@	@	@	@	@	@	@
ACERTOS (2 PONTOS)			27	26	25	25	19	27	15	26	21	15	27	26	16	23	17	32	22	29	15	22
MEIO-ACERTOS (1 PONTO)			3	7	5	8	1	2	3	6	2	5	3	3	2	5	2	0	5	2	2	4
ERROS (0 PONTOS)			10	6	8	2	7	6	2	7	6	5	4	11	15	12	5	5	11	8	4	11
SEM RESPOSTA (0 PONTOS)			0	1	2	5	13	5	20	1	11	15	6	0	7	0	16	3	2	1	19	3
TOTAL			57	59	55	58	39	56	33	58	44	35	57	55	34	51	36	64	49	60	32	48

Figura 5.1 – Excerto da planilha do Excel com computação das respostas do Teste de Compreensão Iconográfica: as colunas apresentam, da esquerda à direita, os códigos dos ícones, os seus sistemas operacionais (Apple ou Microsoft), a resposta correta esperada, e a classificação das respostas dos participantes<sup>3</sup>.

### 5.1.3. Testes piloto

Uma vez definido o plano de teste, foram realizados, em duas etapas, 10 testes piloto com uma amostra por conveniência. Optou-se por selecionar uma população acessível e prontamente disponível, da própria universidade, visto o critério estatístico não ser relevante neste processo. Na primeira etapa de testes, 5 participantes foram testados de modo presencial individual, com os ícones sendo

<sup>3</sup> Na planilha, para melhor organizar e ilustrar as respostas dos participantes, foram utilizados os seguintes símbolos e cores: (@) e verde, para os acertos; (#) e amarelo, aos meio acertos, (!) e vermelho, aos erros; e (&) e cinza para a ausência de resposta.

apresentados em cartas semelhantes a cartas de baralho (Figura 5.2). A intenção era a de que a experiência tivesse um caráter lúdico, assemelhando-se a um jogo de memória. Com os resultados dos primeiros testes, foi possível concluir que o formato de cartas diminuía o controle do moderador, uma vez que promovia distração por parte dos sujeitos. Com as cartas na mão, os participantes se sentiam compelidos a comparar os ícones entre si, não indicando os significados iniciais que vinham em mente. Além disso, o método dificultou o controle das respostas e incentivou o ímpeto de um diálogo entre participantes e moderador.

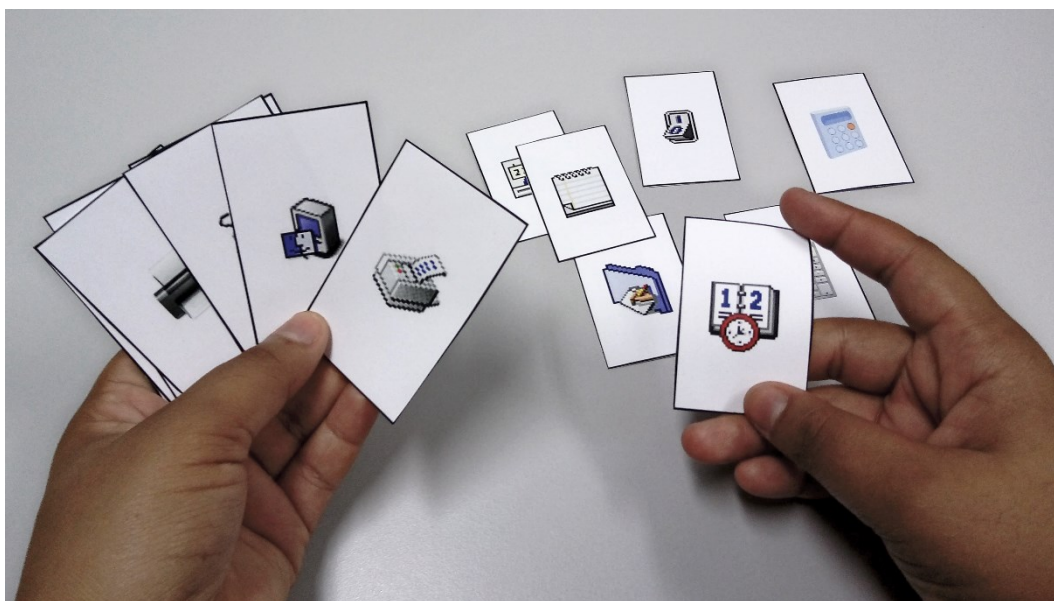


Figura 5.2 – Baralho de cartas utilizado no piloto do Teste de Compreensão Iconográfica.

Apesar de rejeitar o modelo das cartas de baralho, o teste confirmou a validade dos ícones, que alternavam entre graus de dificuldade. Ainda que certos ícones se mostrassem de difícil interpretação, o modo randômico em que foram expostos os intercalava com ícones mais fáceis, impedindo assim a frustração dos participantes no decorrer da sessão. Na segunda etapa dos pilotos, já com a definição do formato *on-line*, o plano de teste se mostrou satisfatório, resultando em duas alterações pontuais. Estas consistiram em incluir o cronômetro de 20 segundos por ícone e em desabilitar o botão de “Voltar”. Com as duas medidas, limitou-se o tempo de resposta do participante, impedindo-o de consultar ajuda durante o teste, ao ponto que também proibiu a alteração da resposta. Desse modo, fez-se possível realizar os testes oficiais não apenas *on-line*, como também sem a presença de um moderador, facilitando o recrutamento de participantes e a coleta de dados.

## **5.2. Teste de Usabilidade**

De acordo Albert e Tullis (2013), usabilidade é a capacidade do usuário de usar determinado produto para realizar uma tarefa com sucesso. Barnum (2010) complementa com a definição da ISO 9241-11 (*International Organization for Standardization*, ou Organização Internacional de Normalização), que explica o termo como a medida em que um produto pode ser usado por usuários específicos, com objetivos e contextos de uso específicos. Ainda de acordo com a autora, em testes de usabilidade, esse produto é a “coisa” ou o processo a ser testado. Porém, para o escopo deste teste, o foco de análise não foi uma interface particular, mas justamente o desempenho dos sujeitos da pesquisa na realização de tarefas em um *smartphone*.

O objetivo desse tipo de teste é, em geral, avaliar a usabilidade de uma determinada interface. Aqui, fez-se uso dessa técnica com a finalidade de averiguar o desempenho dos sujeitos, uma vez que com testes do gênero se faz possível coletar não apenas dados referentes ao design de interfaces, como também ao comportamento dos participantes na execução de tarefas. Acredita-se que, ainda que a interface utilizada viesse a apresentar problemas de usabilidade, ela agiria como uma variável controlada: em casos em que determinados elementos estivessem mal projetados no sistema, influenciando assim no desempenho do indivíduo, essa influência estaria presente para todos os sujeitos do teste.

Portanto, empregou-se o Teste de Usabilidade a fim de se coletar dados empíricos dos comportamentos dos participantes, e de dar continuidade à confirmação ou refutação da hipótese. O projeto e a estruturação deste teste foram organizados com base em etapas estabelecidas por Rubin e Chisnell (2008).

### **5.2.1. Proposta e objetivos**

A proposta deste teste foi explorar como indivíduos utilizam seus respectivos repertórios visuais na interação com interfaces gráficas de aplicativos móveis. O teste foi planejado para aplicação após a realização do Teste de

Compreensão Iconográfica, visando uma convergência entre eles e seus participantes.

O objetivo geral do Teste de Usabilidade foi o de compreender o impacto que a Alfabetização Visual exerce sobre a Alfabetização Digital. Para tanto, trabalhou-se com os seguintes objetivos específicos:

- Medir o desempenho de participantes do Teste de Compreensão Iconográfica, com repertórios visuais extremos (alto repertório visual *versus* repertório visual mais limitado), na realização de tarefas em um *smartphone*;
- Relacionar os resultados obtidos com os dados levantados no Teste de Compreensão Iconográfica.

### 5.2.2. Questões do teste

De acordo com Rubin e Chisnell (2008), a elaboração de questões é a etapa mais importante no plano de teste, visto direcionar o foco da pesquisa ao descrever os problemas e questionamentos que precisam ser abordados. Os autores enfatizam que as questões do teste precisam ser claras e observáveis, além de orientar como os resultados obtidos podem ser mensurados ou quantificados.

A convergência dos resultados do Teste de Compreensão Iconográfica com o Teste de Usabilidade foi determinante para a definição das seguintes questões:

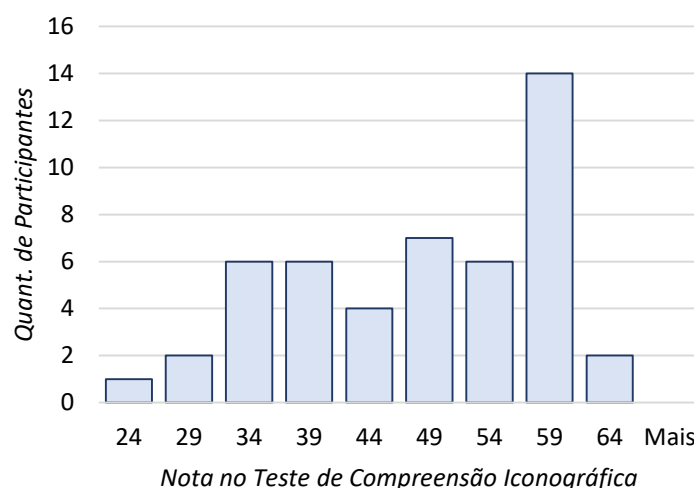
- Os diferentes repertórios visuais (extremos) interferem na **completude das tarefas**?
- Os diferentes repertórios visuais (extremos) interferem no **número de toques durante a realização das tarefas**?
- Os diferentes repertórios visuais (extremos) interferem no **modo como usuários navegam pela interface e fazem uso de atalhos**?

### 5.2.3. Características dos participantes

Para as sessões do Teste de Usabilidade, foram selecionados participantes entre os 48 voluntários do Teste de Compreensão. Os resultados deste serão melhor explorados no Capítulo 6, porém, para os propósitos da seleção de

participantes do Teste de Usabilidade, fez-se uma análise preliminar dos resultados do Teste de Compreensão para que os sujeitos fossem identificados. A seleção foi feita com base nas notas dos participantes no teste. Para tanto, uma análise estatística foi realizada por meio da construção de um histograma. O histograma é um gráfico para visualização da distribuição de dados, que apresenta agrupamentos de um conjunto de dados em células, usualmente representadas por barras. A “altura” de cada célula é dada pela quantidade de vezes – ou frequência – em que os valores aparecem na amostra. No Gráfico 5.1, é possível identificar que a base de cada retângulo representa uma classe (nota no teste), e a altura a frequência (quantidade de participantes) com que o valor dessa classe ocorreu no conjunto de dados.

Gráfico 5.1 – Histograma da Quantidade de Participantes X Notas no Teste de Compreensão Iconográfica.



Os dados dos participantes do Teste de Compreensão Iconográfica foram armazenados e tratados em planilhas no Microsoft Office Excel 2016. Primeiro, fez-se essencial verificar a normalidade da distribuição dos dados do histograma por meio de um Teste KS (Kolmogorov-Smirnov). O resultado desse teste indicou que a distribuição é Normal, permitindo, portanto, inferências estatísticas paramétricas. A distribuição Normal é a distribuição de probabilidade mais importante, e muito utilizada para o desenvolvimento teórico da estatística (Martins e Fonseca, 2010). Após o tratamento estatístico, fez-se possível destacar os participantes agrupados nos extremos<sup>4</sup> da amostra, ou seja, os com nota no

<sup>4</sup> Entende-se por extremos os limites que se encontram a um desvio padrão ou mais de distância da média. Eles equivalem ao ponto de inflexão de uma Normal. (Martins e Fonseca, 2010)

Teste de Compreensão que, a partir da média (46,5416), estão acima ou abaixo do desvio padrão (10,6330). Para facilitar a menção desses dois grupos no decorrer desta dissertação, optou-se por denominá-los como participantes com **baixo** e **alto rendimento**. Foram identificados 11 participantes com baixo rendimento e 7 com alto (Gráfico 5.2) (Tabela 5.1).

Gráfico 5.2 – Relação dos participantes do Teste de Compreensão Iconográfica: segmentação em extremos de alto e de baixo rendimento, e, ao centro, de rendimento médio – estes não classificados para o Teste de Usabilidade.

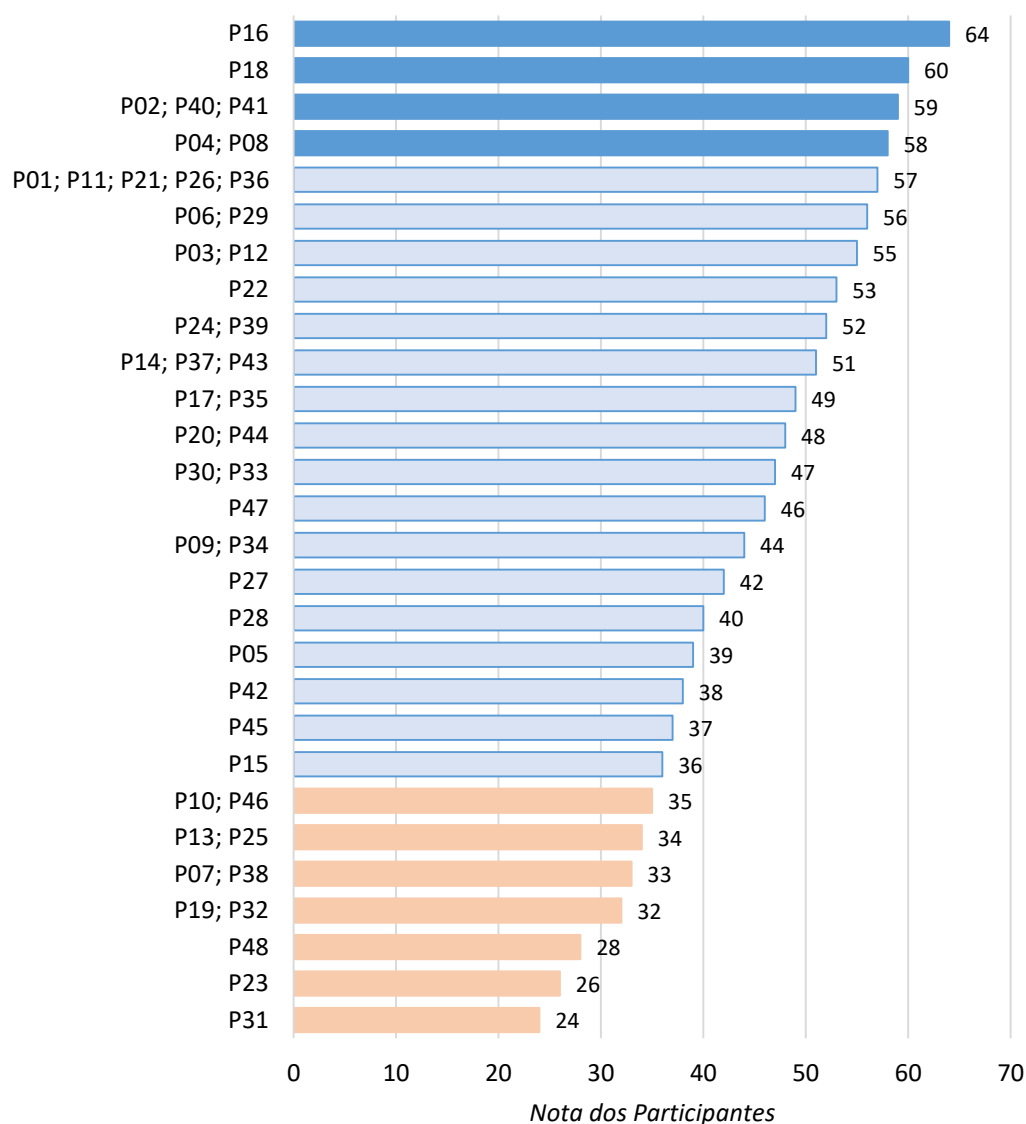


Tabela 5.1 – Dados dos potenciais participantes do Teste de Usabilidade, agrupados como os com baixo e os com alto rendimento: código dos participantes (Part.), sexo, faixa etária (F.E.) e nota do Teste de Compreensão.

BAIXO RENDIMENTO (< 35,9086)				ALTO RENDIMENTO (> 57,1746)			
Part.	Sexo	F.E.	Nota	Part.	Sexo	F.E.	Nota
P07	F	18-24	33	P02	F	18-24	59
P10	M	25-34	35	P04	F	18-24	58
P13	M	18-24	34	P08	M	25-34	58
P19	M	18-24	32	P16	F	18-24	64
P23	F	55-64	26	P18	F	35-44	60
P25	F	18-24	34	P40	M	45-54	59
P31	F	45-54	24	P41	M	25-34	59
P32	F	55-64	32				
P38	M	55-64	33				
P46	F	55-64	35				
P48	F	65 ou +	28				

Para essa etapa da pesquisa, a expectativa foi a de testar 24 participantes voluntários, entre pilotos, regulares e *backups* (Quadro 5.5). Nos estágios iniciais de um teste de usabilidade, testes piloto são cruciais a fim de certificar a validade do plano. É imprescindível confirmar que as tarefas estão bem definidas e explicadas, que o ambiente e equipamentos do teste funcionam, e que os procedimentos das sessões estão bem ensaiados (Rubin e Chisnell, 2008; Barnum, 2010). Uma vez que o foco dos testes piloto não é a coleta de informações de usabilidade, optou-se por recrutar participantes dentro do próprio laboratório da pesquisa, por questões de conveniência e proximidade. Um relato mais detalhado desses testes está apresentado no final deste capítulo.

Quadro 5.5 – Amostra de características dos participantes do Teste de Usabilidade.

CARACTERÍSTICAS		NÚMERO DESEJADO DE PARTICIPANTES
Tipo de Participante	Piloto	6
	Regular	14 (7 + 7)
	Backup	4
Total de Participantes		24

A decisão de recrutar participantes *backup* (reserva), por sua vez, partiu da necessidade de garantir que, ao final dos testes, aproximadamente 14 destes



fossem viabilizados para a análise, sendo sete dos com baixo rendimento no Teste de Compreensão e sete com alto. Esse número foi definido uma vez que apenas sete indivíduos se enquadraram no grupo de alto rendimento, e a comparação e análise final dos resultados exigiria duas amostras simétricas. Tendo em vista que, dentre os participantes identificados com tais critérios, alguns poderiam estar indisponíveis para a realização do Teste de Usabilidade, os *backups* seriam os substitutos.

Para confirmar a validade dos *backups*, foram aplicados Testes *t* de Student que permitiram averiguar quais participantes fora dos extremos poderiam ser considerados, dentro de um intervalo de confiança de 95%, como com valores dentro dos limites de um dos extremos. Em suma, buscou-se testar se os valores numericamente próximos das notas definidas como as de baixo e de alto rendimento também poderiam ser agrupados nessas duas categorias.

Com a estatística do teste, avaliou-se qual é a distância – considerando o desvio padrão da amostra – entre a nota de cada participante e o valor limite necessário para que um indivíduo se enquadre, ou não, em uma das duas extremidades. A estatística do teste foi observada em comparação com o valor crítico 1,65 – que equivale a 95% de certeza dentro da Tabela da Normal Padrão (ou 0;1)<sup>5</sup>. Com isso, foi possível verificar que todos os *backups* possuíam um valor crítico menor do que 1,65, ou seja, poderiam ser considerados estaticamente como extremos, dentro da margem de erro da amostra. Nas tabelas a seguir (Tabelas 5.2 e 5.3), têm-se os três potenciais *backups* do grupo de baixo rendimento e os nove do grupo de alto rendimento, e suas respectivas análises do Teste *t*.

Tabela 5.2 – Seleção dos três potenciais participantes *backup* de baixo rendimento: após aplicação do Teste *t*, averiguou-se que a nota máxima dos *backups* no Teste de Compreensão deveria ser de 38 pontos.

Part.	Nota no Teste de Compreensão	Estatística do Teste ( <i>t</i> )	<i>t</i> < 1,65
P15	36	0,0596	Aceito
P45	37	0,7111	Aceito
P42	38	1,3627	Aceito
P05	39	2,0143	Rejeitado

<sup>5</sup> Dados retirados da Tabela de Distribuição Normal Padrão Acumulada do Instituto de Matemática da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ): <[http://www.im.ufrj.br/probest/Tabelas\\_de\\_probabilidade.pdf](http://www.im.ufrj.br/probest/Tabelas_de_probabilidade.pdf)>. Acesso em: 27/12/2016.

Tabela 5.3 – Seleção dos nove potenciais participantes *backup* de alto rendimento: após aplicação do Teste *t*, averiguou-se que a nota mínima dos *backups* no Teste de Compreensão deveria ser de 55 pontos.

Part.	Nota no Teste de Compreensão	Estatística do Teste ( <i>t</i> )	<i>t</i> < 1,65
P01	57	0,1138	Aceito
P11	57	0,1138	Aceito
P21	57	0,1138	Aceito
P26	57	0,1138	Aceito
P36	57	0,1138	Aceito
P06	56	0,7653	Aceito
P29	56	0,7653	Aceito
P03	55	1,4169	Aceito
P12	55	1,4169	Aceito
P22	53	2,7200	Rejeitado

Após a seleção dos potenciais participantes, um convite de participação do Teste de Usabilidade foi enviado via e-mail. Na medida em que as confirmações foram recebidas, fez-se o agendamento das sessões, e a necessidade de *backups* foi atestada.

#### 5.2.4. Método (Desenho do teste)

O Teste de Usabilidade teve como meta essencial expressar as relações existentes entre dois fenômenos (Cervo e Bervian, 2002), neste caso, os de Alfabetização Visual e Digital. Por isto, trabalhou-se com algumas variáveis, sendo elas: a nota dos participantes no Teste de Compreensão Iconográfica, como **variável independente**; e a completude da tarefa, a contagem de toques de tela e as estratégias de interação do usuário – por meio de análise qualitativa – como **variáveis dependentes**.

Decidiu-se por realizar as sessões com o auxílio de um dispositivo de *Eye Tracking*, visto o uso dessa tecnologia proporcionar o monitoramento da atenção visual dos participantes. O rastreamento do olhar gravado em vídeo durante a coleta de dados buscou colaborar para a aplicação posterior do protocolo verbal RTA (*Retrospective Think Aloud*, ou “Verbalização Retrospectiva”). O Teste de

Usabilidade consistiu na realização de cinco tarefas, apresentadas aos participantes em um aparelho *smartphone* Nokia Lumia 820, com sistema operacional Windows Phone.

A decisão por trabalhar com esse sistema específico foi por tratar-se de uma plataforma de baixa popularidade no mercado brasileiro, em contraponto aos aparelhos com sistema Android e iOS. A exemplo desse fenômeno, a companhia de análise de tráfego Net Market Share (2016) apontou que em abril de 2016, a distribuição de aparelhos *smartphone* com Windows Phone no Brasil não passou de 4,03%, enquanto a presença do Android e do iOS foi, no mesmo período, de 61,92% e 28,42%, respectivamente. Por esse motivo, ao realizar as tarefas no aparelho determinado, a possibilidade de os usuários terem um conhecimento prévio quanto às características da interface do sistema seria menor, não influenciando no resultado do teste. Porém, para garantir o controle dessa variável, os participantes do Teste de Usabilidade foram questionados quanto a algum contato prévio com o Windows Phone, sendo descartados em caso de experiência com o sistema.

#### **5.2.4.1. Lista de tarefas**

Buscou-se a elaboração de tarefas<sup>6</sup> com base na interação com a GUI do Windows Phone, e a relação delas foi apresentada no bloco de anotações do aplicativo OneNote (Figura 5.3). A seguir, têm-se os objetivos gerais das cinco tarefas propostas e os textos explicativos apresentados aos participantes do teste (Quadro 5.6):

---

<sup>6</sup> No Apêndice B se encontram modos possíveis de execução das cinco tarefas propostas, com imagens das telas do *smartphone*.

Quadro 5.6 – Lista das tarefas apresentadas aos participantes do Teste de Usabilidade.

OBJETIVO DA TAREFA	TEXTO EXPLICATIVO
1. Salvar Contato	Olá! Após conhecer a Maria Silva, vocês trocaram números de telefone. Salve o contato dela neste celular. O número dela é 9 9999 6666.
2. Desativar Dados Móveis (3G)	Você recebeu a fatura de Internet do seu celular e sua conta estava muito alta! Desative a Internet móvel (3G) deste aparelho para economizar.
3. Criar Bloqueio de Tela	Este celular está desprotegido! Crie uma tela de bloqueio para aumentar a segurança e configure a sua senha com o número 1600.
4. Salvar Compromisso no Calendário	Sua antiga turma do colégio marcou uma reunião de final de ano, e a festa será na sua casa! Marque esse compromisso no seu celular: Sábado, 17 de dezembro de 2016, às 20h.
5. Alterar Tamanho da Fonte do Sistema	A fonte do texto deste celular está muito pequena, dificultando a leitura. Altere a fonte para o maior tamanho possível.



Figura 5.3 – Lista de tarefas (à esquerda) e texto explicativo da Tarefa 1 (à direita).

#### 5.2.4.2.

#### Procedimentos das sessões do teste

Após o agendamento das sessões do teste, os participantes foram expostos oralmente a um resumo de todos os pontos cruciais da pesquisa, incluindo objetivo, tipo de informações coletadas e procedimentos. Em seguida a essa

explicação, recomendava-se a leitura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Apêndice C), que deveria ser assinando antes do início da sessão. Em decorrência da utilização da tecnologia de *Eye Tracking*, fez-se necessária a presença de dois moderadores na sala de teste, um principal e outro técnico. Mediante a assinatura do termo, a etapa introdutória consistia em explicar o papel desses moderadores, assim como: o funcionamento do dispositivo *eye tracker*; a conduta esperada do participante; e os processos para realização das tarefas, que foram apresentadas em uma mesma ordem a todos os sujeitos. Essas e as demais atribuições inerentes a um bom funcionamento da sessão encontram-se devidamente delineadas em seguida (Quadro 5.7):

Quadro 5.7 – Etapas das sessões e cronograma do Teste de Usabilidade.

ETAPAS E CRONOGRAMA	DESCRIÇÃO DAS ETAPAS
<b>Pré-Teste</b> (3 minutos)	Para o participante: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ler e assinar o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.</li> </ul>
<b>Introdução à Sessão</b> (5 minutos)	Para a discussão entre o participante e o moderador principal: <ul style="list-style-type: none"> <li>• A importância do envolvimento do participante com o estudo;</li> <li>• O papel dos moderadores;</li> <li>• A configuração do ambiente (o funcionamento do <i>eye tracker</i>);</li> <li>• O procedimento dos testes.</li> </ul>
<b>Tarefas do Teste de Usabilidade com <i>Eye Tracking</i></b> (10 minutos)	Para o participante: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Desempenhar as tarefas de acordo com a ordem pré-estipulada;</li> <li>• Informar quando acreditar ter finalizado o objetivo de cada tarefa.</li> </ul> Para o moderador técnico: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Interromper o teste, apenas de modo momentâneo, em caso do descalibragem do <i>eye tracker</i>.</li> </ul>
<b>Retrospective Think Aloud (RTA)</b> (10 minutos)	Para o moderador técnico: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Transmitir o vídeo da sessão ao participante.</li> </ul> Para o participante: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Relatar e justificar, em voz alta, os pensamentos que motivaram a tomada de decisões durante a execução das tarefas.</li> </ul> Para o moderador principal: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Incentivar o relato do participante, fazendo perguntas quando necessário.</li> </ul>
<b>Pós-Teste</b> (1 minuto)	Para o moderador principal: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Entregar um brinde – opções de doces e salgados, como paçoca, balas e amendoim – ao participante como agradecimento pela contribuição à pesquisa.</li> </ul>

#### 5.2.4.3. Ambiente e equipamentos do teste

Como explica Rösler (2012), as técnicas de avaliação desenvolvidas para medir a usabilidade em computadores *desktop* são, em geral, as mesmas para avaliar dispositivos móveis. Porém, esses dispositivos em muito diferem dos primeiros, e, em decorrência das telas significativamente menores, *smartphones* e demais aparelhos móveis requerem ambiente e equipamentos de teste específicos.

Foi utilizada uma configuração controlada para conduzir as sessões do teste, realizadas no Laboratório de Ergodesign e Usabilidade de Interfaces (LEUI) da PUC-Rio, no Rio de Janeiro. A sala (Figuras 5.4 e 5.5) estava equipada com um *notebook* Dell Vostro 5480 – com sistema operacional Windows 8.1 –, um microfone externo e um dispositivo de *eye tracking* Tobii X2-60. Este era composto por: um suporte físico; uma câmera; uma câmera de infravermelho; um suporte para *smartphone*; uma unidade processadora. Barras laterais atreladas à base do suporte físico serviam como barreiras para evitar que o participante posicionasse as mãos entre a câmera de infravermelho e os próprios olhos, obstruindo a captação do olhar. Toda as sessões foram gravadas em vídeo e áudio durante a execução das tarefas, e somente em áudio no momento de realização do RTA.



Figura 5.4 – Sala das sessões do Teste de Usabilidade: equipada com um *notebook*, um microfone externo e um dispositivo de *eye tracking*.



Figura 5.5 – Interação do usuário com *smartphone* monitorada pelo dispositivo de eye tracking Tobii X2-60.

Em relação aparelho *smartphone* utilizado, um Nokia Lumia 820, adaptações de interface foram feitas à tela inicial. O sistema operacional Windows Phone possui uma interface do usuário baseada no projeto de design “Metro”, da Microsoft, cuja tela inicial é composta de *live tiles* (Foley, 2012) (Figura 5.6). Em tradução livre, esses tijolos ou azulejos dinâmicos funcionam como atalhos, ou seja, *links* de acesso a aplicativos, recursos, funções e demais itens do *smartphone*. Eles podem ser adicionados, reorganizados ou mesmo removidos pelos usuários. Para este teste, optou-se por colocar todos os atalhos dispostos na tela inicial (Figura 5.7), a fim de observar como os participantes reagem à organização visual e aos ícones apresentados. A organização dos atalhos da tela inicial foi a mesma para todos os participantes. Ainda assim, o acesso às funcionalidades do aparelho poderia ser feito de qualquer forma, a critério dos participantes, e não apenas por meio da seleção dos ícones da tela inicial.



Figura 5.6 – *Live tiles* em interface do usuário do sistema operacional Windows Phone.  
Fonte: The Nerd Mag<sup>7</sup>.

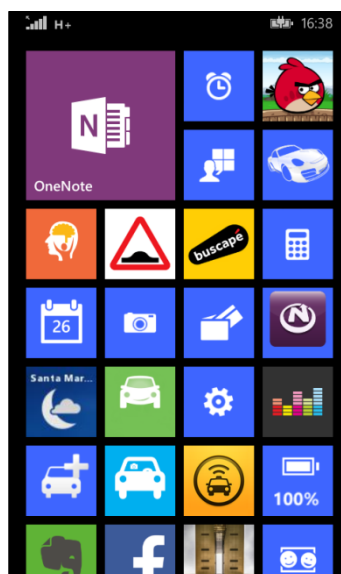


Figura 5.7 – Reorganização dos atalhos da tela inicial do Nokia Lumia 820: o *link* do aplicativo OneNote foi evidenciado para facilitar o acesso aos comandos das tarefas do teste.

<sup>7</sup> The Nerd Mag: < <http://www.thenerdmag.com/>>. Acesso em: 02/01/2017.



#### 5.2.4.4. Dados coletados

Para a análise dos dados obtidos, fez-se necessário manipular os níveis da variável independente – a nota dos participantes no Teste de Compreensão Iconográfica – e observar o resultado produzido sobre as variáveis dependentes: o desempenho dos usuários no Teste de Usabilidade, assim como as estratégias de interação destes no percurso de realização das tarefas.

Em testes de usabilidade, os dados referentes ao desempenho têm como base as métricas de ações dos usuários. Essas medições variam tais como o tempo gasto em cada tarefa; o número de erros e a recuperação a partir destes; o sucesso ou fracasso na conclusão das tarefas; a contagem de passos e de ícones selecionados; dentre outros (Rubin e Chisnell, 2008; Barnum, 2010). Nesta pesquisa, foram selecionadas duas métricas de natureza primordialmente quantitativa, e uma qualitativa (Quadro 5.8). A expectativa foi a de que, uma vez estatisticamente validadas, as respostas às primeiras questões do teste fossem cruzadas com os dados qualitativos obtidos por meio do protocolo verbal.

Quadro 5.8 – Relação das métricas do Teste de Usabilidade com as suas respectivas coletas e tratamentos de dados.

MÉTRICAS	DADOS COLETADOS	MÉTODOS/TRATAMENTOS
<b>Compleitude da Tarefa</b>	Sucesso ou fracasso na conclusão da tarefa	Contagem binária (0 ou 1), por tarefa
<b>Contagem de Toques</b>	Toques de tela na realização das tarefas	Teste <i>t</i> de Student; Coeficiente de Correlação de Pearson
<b>Estratégias de Interação</b>	Relatos dos participantes	Protocolo de <i>Retrospective Think Aloud</i> (RTA)

A definição de questões passíveis de mensuração foi crucial para o planejamento da análise de dados, a fim de garantir as condições necessárias para se inferir uma relação de causalidade. Os métodos de coleta dados minuciados na sequência se propuseram averiguar se há uma relação entre o grau de Alfabetização Visual com o de Alfabetização Digital.

#### *Compleitude da Tarefa*

Como critério de análise, fez-se uso do sistema binário (ou de base dois), em que ao participante era dada nota 0 (zero), em caso de fracasso na completude da

tarefa, ou 1 (um), caso a tarefa fosse completada de forma bem-sucedida. Para se determinar a completude, os participantes foram instruídos a anunciar, durante a sessão, assim que acreditassem ter alcançado o objetivo da tarefa, como especificado no subcapítulo anterior. Como explica Barnum (2010), é importante ouvir do participante o *status* de completude da tarefa, visto ser comum em estudos de usabilidade o sujeito achar, de modo equivocado, que a tarefa está completa. Há casos ainda em que é possível observar o participante concluir a tarefa de acordo com o enunciado, mas continuar além do ponto de conclusão para confirmar se o fizera corretamente. Optou-se, portanto, por contabilizar o sucesso ou fracasso assim que a finalização de cada tarefa fosse anunciada pelo participante. Em situação de desistência, o sujeito receberia a nota relativa ao fracasso na completude.

### *Contagem de Toques de Tela*

A análise de dados da convergência entre os Testes de Compreensão Iconográfica e de Usabilidade, relativa à contagem de toques, foi feita seguindo um modelo fatorial/misto (Wickens *et al.*, 1997), por meio de um teste *between subjects* (entre-sujeitos), seguido de um *within subjects* (intra-sujeitos). A fim de validar se há influência da variável independente (nota do Teste de Compreensão) sobre a dependente (número de toques de tela do Teste de Usabilidade), foi realizado um teste de hipótese paramétrico ***t* de Student**, com  $\alpha$  de 5%<sup>8</sup>. O Teste *t* visou averiguar se existe uma diferença estatisticamente significativa entre o desempenho dos participantes dos dois grupos analisados dentro do Teste de Usabilidade. Em suma, partiu-se da hipótese de que a população de baixo rendimento necessitaria de um maior número de toques para a completude das tarefas, ou seja, teria um pior desempenho no Teste de Usabilidade.

Uma vez avaliada a existência de influência entre as variáveis, um segundo teste foi aplicado a fim de inferir qual é a intensidade dessa influência em um nível de correlação linear. Para tanto, foi utilizado como parâmetro o **Coefficiente de Correlação de Pearson** – ou apenas  $\rho$  de Pearson – também entre as notas do Teste de Compreensão e a contagem de toques. Porém, ao contrário do que ocorreu no Teste *t*, essa análise teve caráter *within subjects* (entra-sujeitos), isto é,

---

<sup>8</sup> Entende-se  $\alpha$  (alfa) como o percentual ou margem de erro aceito pelo teste. Um teste de  $\alpha$  de 5% também pode ser explicado como tendo um intervalo de confiança de 95%.

os resultados de cada sujeito foram comparados individualmente, e não como conjunto.

O Coeficiente de Correlação de Pearson mede o grau da correlação (e a direção dessa correlação, se positiva ou negativa) entre duas variáveis de escala métrica (Martins e Fonseca, 2010). Essa escala de  $\pm \{0; 1\}$ , como apresentada a seguir (Quadro 5.9), indica os níveis de intensidade dessa convergência. O teste partiu da hipótese de que deveria existir uma correlação de mediana a forte entre as variáveis, ou seja,  $\pm < 0,5$ .

Quadro 5.9 – Escala de intensidade do Coeficiente de Correlação de Pearson: na análise correlacional os valores sempre serão entre +1 e -1. O sinal indica se a correlação é positiva ou negativa, e o valor da variável indica a força da correlação.

VALOR	GRAU DA CORRELAÇÃO
$\pm 0,9$ a $\pm 1$	Positivo ou negativo indica uma correlação <b>muito forte</b>
$\pm 0,7$ a $\pm 0,9$	Positivo ou negativo indica uma correlação <b>forte</b>
$\pm 0,5$ a $\pm 0,7$	Positivo ou negativo indica uma correlação <b>moderada</b>
$\pm 0,3$ a $\pm 0,5$	Positivo ou negativo indica uma correlação <b>fraca</b>
$\pm 0$ a $\pm 0,3$	Positivo ou negativo indica uma correlação <b>desprezível</b>

É válido ressaltar que o número de toques foi contabilizado em totalidade das cinco tarefas, porém apenas durante a realização das mesmas, sendo ignorado nos instantes em que os participantes interagem com a lista de tarefas no aplicativo do OneNote. Outra exceção considerada, ainda sustentada nesse critério, foi em situações em que um participante desviasse da navegação apenas para retornar às instruções da tarefa, devido a uma questão de memória de curto prazo. Mesmo porque, em uma situação real de uso, a navegação do indivíduo também pode sofrer desvios em contextos semelhantes, como ao tentar recordar um número de telefone ou a data de um evento.

### ***Retrospective Think Aloud (RTA)***

Por meio do protocolo verbal RTA, buscou-se coletar o material qualitativo para análise, complementado pelo suporte da metodologia de rastreamento ocular. A decisão por utilizar o método de “verbalização retrospectiva” partiu da necessidade de não apenas comprovar a hipótese da pesquisa, como também inferir o porquê dessa hipótese ocorrer. Isto posto que, no caso desta dissertação, ainda que a completude da tarefa e a contagem de toques possam averiguar a

influência da Alfabetização Visual sobre a Digital, apenas com o RTA se faria possível especular quanto ao comportamento dos participantes.

De acordo com Rösler (2012), ao se trabalhar com o processo retrospectivo de verbalização, o participante é instruído a realizar as tarefas sem se comunicar com o moderador, sendo solicitado a dar um relatório verbal apenas ao final da sessão. Com a utilização do RTA, os participantes ficam menos propensos a requisitar ajuda durante a execução das tarefas, e mais à vontade para explorar a interface, visto não terem que explicar de imediato tudo o que estiverem fazendo.

No que concerne à combinação do RTA com o rastreamento ocular, fez-se necessário que os participantes fornecessem contexto aos dados coletados pelo dispositivo de *Eye Tracking*. Bergstrom e Schall (2014) revelam haver três atributos dessa tecnologia para a compreensão do comportamento dos participantes no decorrer de uma sessão. São esses a localização, a duração e o movimento. Para responder as questões do teste, decidiu-se por observar apenas o primeiro e o terceiro parâmetro, uma vez que a duração tende a ser uma medida por vezes imprecisa ou mesmo difícil de interpretar, como apontam os próprios autores. Além disso, tendo em vista a plataforma utilizada no teste – um Nokia Lumia 820 com sistema operacional Windows Phone – ser novidade a todos os sujeitos da pesquisa, a fixação do olhar por um período de tempo, fosse este curto ou longo, poderia representar apenas o ato de exploração da nova interface, e não necessariamente um reflexo da eficiência ao se executar a tarefa.

A **localização** do olhar do usuário num momento específico proporciona a unidade de análise mais básica para compreender a atenção visual, enquanto o **movimento** dos olhos estabelece o padrão e a hierarquia visual de como esse usuário interpreta os estímulos presentes em uma interface (Bergstrom e Schall, 2014). Portanto, durante o RTA, esses dois atributos auxiliariam o moderador a identificar para onde o participante olhou ao interagir com a interface do *smartphone*, podendo assim questioná-lo sobre a tomada de decisões na realização das tarefas.

### 5.2.5. Testes piloto

Assim como ocorreu no Teste de Compreensão Iconográfica, testes piloto foram realizados a fim de determinar a validade do desenho do Teste de Usabilidade. Com o ambiente, os equipamentos e os procedimentos definidos, recrutou-se seis participantes dentro da própria universidade e do laboratório, sendo replicada toda a configuração controlada para a condução das sessões. Com a execução do roteiro de introdução, os pilotos foram instruídos a realizar um total de oito tarefas (Quadro 5.10). Estas poderiam ser encontradas ao se acessar o aplicativo de mensagens do *smartphone* (Figura 5.8).

Quadro 5.10 – Lista das tarefas apresentadas aos participantes piloto do Teste de Usabilidade.

OBJETIVO DA TAREFA	TEXTO EXPLICATIVO
1. Salvar Contato	Olá! Após conhecer a Maria Silva, vocês trocaram números de telefone. Salve o contato dela neste celular. O número dela é 9 9999 6666.
2. Desativar Dados Móveis (3G)	Você recebeu a fatura de Internet do seu celular e sua conta estava muito alta! Desative a Internet móvel (3G) deste aparelho para economizar.
3. Criar Bloqueio de Tela	Este celular está desprotegido! Crie uma tela de bloqueio para aumentar a segurança e configure a sua senha com o número 1600.
4. Alterar a Tela de Fundo	Dê personalidade ao seu <i>smartphone</i> : escolha uma das imagens salvas neste aparelho e a defina como papel de parede da tela inicial.
5. Definir Alarme	Amanhã você tem um compromisso bem cedo, logo ao acordar. Defina o despertador para tocar às 6h da manhã.
6. Salvar Compromisso no Calendário	Sua antiga turma do colégio marcou uma reunião de final de ano, e a festa será na sua casa! Marque esse compromisso no seu celular: Sábado, 17 de dezembro de 2016, às 20h.
7. Acionar Controle por Voz	Este aparelho possui a funcionalidade de controle por voz. Acione “Abrir Fotos” utilizando essa função.
8. Alterar Tamanho da Fonte do Sistema	A fonte do texto deste celular está muito pequena, dificultando a leitura. Altere a fonte para o maior tamanho possível.

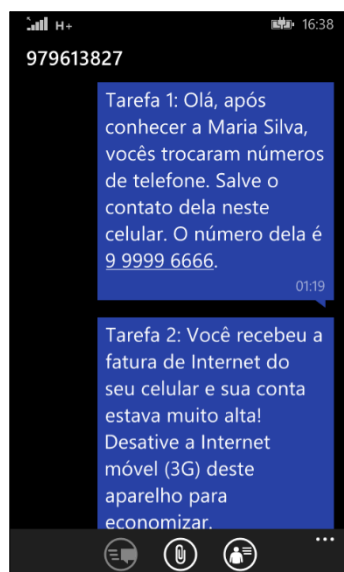


Figura 5.8 – Lista de tarefas com texto explicativo apresentadas no aplicativo de mensagens do *smartphone*.

As conclusões alcançadas com os testes piloto resultaram na modificação da quantidade de tarefas, do texto explicativo destas e da forma como elas foram apresentadas aos participantes regulares. Contudo, as configurações da sala de testes e do dispositivo de *Eye Tracking* se provaram corretas.

Em relação ao número de tarefas, a quantidade foi considerada muito alta, deixando a sessão de teste cansativa e desconfortável para o participante e, por vezes, repetitiva. Optou-se, então, por eliminar as tarefas “Alterar a Tela de Fundo”, “Definir Alarme” e “Acionar Controle por Voz”, restando apenas cinco. Em “Alterar a Tela de Fundo”, o número de passos foi considerado muito alto, atrapalhando no dinamismo da sessão; enquanto a tarefa “Definir Alarme” em muito se assemelhava à de “Salvar Compromisso no Calendário”, que foi priorizada. Por fim, cinco dos seis pilotos não conseguiram executar a tarefa “Acionar Controle por Voz”, sendo assim descartada do formato final do teste.

Na tarefa “Desativar Dados Móveis (3G)”, alguns participantes tiveram dificuldades em entender o termo “dados móveis”, que foi então substituído por “Internet móvel (3G)”. A apresentação das tarefas no aplicativo de mensagens também foi alterada pois dificultava a legibilidade dos textos explicativos. Verificou-se que ao utilizar o aplicativo OneNote, as tarefas poderiam ser expostas no formato de lista, facilitando o acesso pelos sujeitos do teste.

## 6 Resultados

Pesquisas descritivas são conduzidas, em sua maioria, com o propósito de avaliar as relações entre variáveis e mensurar a força com que essas associações ocorrem. Os resultados obtidos com o Teste de Compreensão Iconográfica e com o Teste de Usabilidade encontram-se aqui relatados individualmente e, em análise posterior, concomitantemente. Enquanto o primeiro teste procurou avaliar a variação do repertório visual dos participantes – finalidade imprescindível à seleção dos sujeitos do Teste de Usabilidade –, o segundo mensurou o desempenho na interação destes com dispositivos móveis. A convergência dos testes, portanto, buscou comprovar quantitativa e qualitativamente o impacto do nível de repertório visual, por intermédio da Alfabetização Visual, sobre a interação, a Alfabetização Digital.

### 6.1. Resultados do Teste de Compreensão Iconográfica

O Teste de Compreensão Iconográfica foi aplicado remotamente, via um questionário *on-line* do Eval&GO, no período entre os meses de setembro e outubro de 2016. Foram avaliados os repertórios visuais de um total de 48 participantes, sendo 24 do sexo masculino e 24 do feminino, de seis faixas etárias distintas, partindo de 18 anos. Como previsto no plano de teste, todos afirmaram ser usuários de *smartphones* e possuir nível de escolaridade mínimo superior completo ou cursando, em qualquer área.

Com a finalidade de responder à questão do teste, trabalhou-se com o objetivo de avaliar os repertórios visuais dos sujeitos, para depois classificá-los em dois grupos extremo. Como complemento, mediu-se como a variável Alfabetização Visual difere para grupos distintos de pessoas. Nessa conjuntura, os dados foram avaliados por meio de ANOVAs, ou Análises de Variância. De acordo com referencial teórico discutido no Capítulo 3, a literatura diverge quanto à noção de que há diferenças significativas de cognição entre Nativos e Imigrantes

Digitais. Para Prensky (2001a, 2001b, 2009), há uma disparidade entre gerações no que diz respeito aos padrões de pensamento, uma visão refutada por demais autores (Stoerger, 2009; Thomas, 2011). Tendo em vista o Teste de Compreensão como um medidor viável da Alfabetização Visual dos participantes relacionada a referentes no meio digital, fez-se possível averiguar se as médias das populações de Nativos e Imigrantes são iguais ou diferentes. Dos 48 sujeitos do teste, 29 se encaixam no conceito de Nativos, considerando suas idades entre 18 e 34 anos (Gráfico 6.1). Os 19 sujeitos restantes são tidos como Imigrantes Digitais, com idades a partir de 35 anos (Gráfico 6.2).

Gráfico 6.1 – Quantidade de participantes Nativos Digitais por faixa etária ( $n = 48$ ).

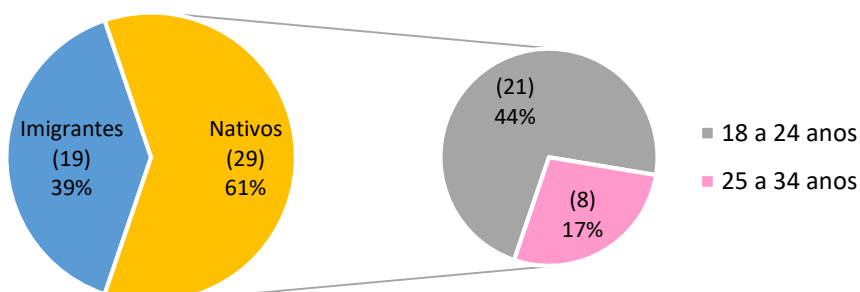
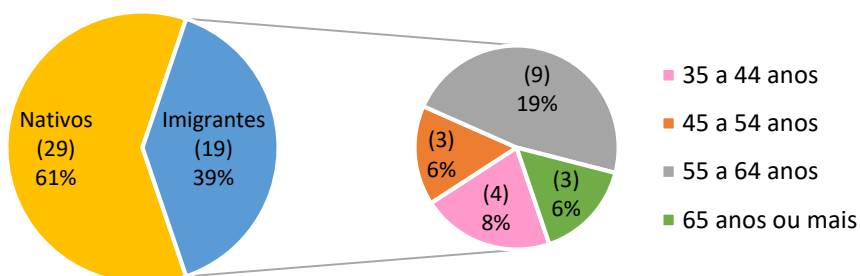


Gráfico 6.2 – Quantidade de participantes Imigrantes Digitais por faixa etária ( $n = 48$ ).



De acordo com o teste de ANOVA<sup>1</sup> – para efeito de organização, ANOVA “a” – pode-se afirmar, com 95% de certeza, que há diferenças significativas entre as notas de indivíduos Nativos e Imigrantes no Teste de Compreensão Iconográfica (valor- $p = 0,035$ ), o que corrobora ao menos parcialmente com a percepção de Prensky (2001a, 2001b, 2009). Como explicado anteriormente (Subcapítulo 5.1.4.3.), as ANOVAs testam a hipótese ( $H_0$ ) de que há igualdade entre as distribuições, ou seja, que as médias de duas ou mais populações são

<sup>1</sup> A estatística deste e dos demais testes de ANOVA apresentados neste capítulo encontram-se detalhados no Apêndice D.



similares. Para determinar se há diferenças entre essas médias, e que essas diferenças são estatisticamente significativas, deve-se comparar o valor- $p$  com o nível de significância,  $\alpha = 0,05$ . Se o valor- $p$  for menor ou igual ao  $\alpha$ , rejeita-se a hipótese nula ( $H_0$ ), ou seja, conclui-se que nem todas as médias da população são iguais. Portanto, a análise apontou que a média das notas dos Nativos ultrapassou a dos Imigrantes (valor- $p = 0,035 < 0,05$ ), isto é, que os participantes com 34 anos ou menos tiveram, no geral, um melhor desempenho no teste do que os seus antecessores.

Após essa conclusão preliminar, buscou-se aferir se outras variáveis são passíveis de exercer influência nos níveis de Alfabetização Visual relacionada a referentes no meio digital. Com os testes de ANOVA “b”, “c”, e “d”, concluiu-se que a mesma disparidade de resultados acontece no que concerne:

- b) Às notas dos indivíduos pré-idosos (de 55 a 64 anos) e idosos (65 anos ou mais) em relação às dos demais sujeitos (valor- $p = 0,004$ );
- c) Às notas dos usuários exclusivos de Windows em relação às dos usuários de Windows e de outros sistemas operacionais (valor- $p = 0,01$ );
- d) E às notas dos indivíduos com formação em Design em relação às notas dos com formação em outras áreas (valor- $p = 0,02$ ).

No tocante à questão dos pré-idosos e idosos (b), já era dedutível que o resultado da ANOVA estaria de acordo com a afirmação sobre as médias de Nativos e Imigrantes, cuja causa provável é o hiato etário. Porém, cabem inferências relativas aos resultados obtidos em “c” e “d”, visto a literatura abordar questões que respaldam essas discrepâncias. Quando se fala em Alfabetização Visual, discute-se como ela está profundamente associada aos repertórios visuais individuais, e que estes, por sua vez, podem ser específicos de determinados grupos ou comunidades dentro de uma mesma cultura (Potter, 1996; Lapenta, 2005). Partindo do fato de que esta pesquisa trabalhou com o conceito de repertórios visuais no âmbito digital, é compreensível que os participantes expostos a sistemas operacionais distintos – e consequentemente a diferentes GUIs – possuam um repertório maior do que os sujeitos com contato único com o sistema Microsoft Windows (Gráfico 6.3). Essa mesma inferência pode ocorrer no que concerne aos sujeitos com formação em Design, que obtiveram um melhor desempenho do que os das demais áreas de formação (Gráfico 6.4).

Gráfico 6.3 – Comparativo dos percentuais de usuários exclusivos de Windows *versus* usuários de Windows e de outros sistemas operacionais (S.O.): relação total de participantes; participantes de baixo rendimento; e de alto rendimento.

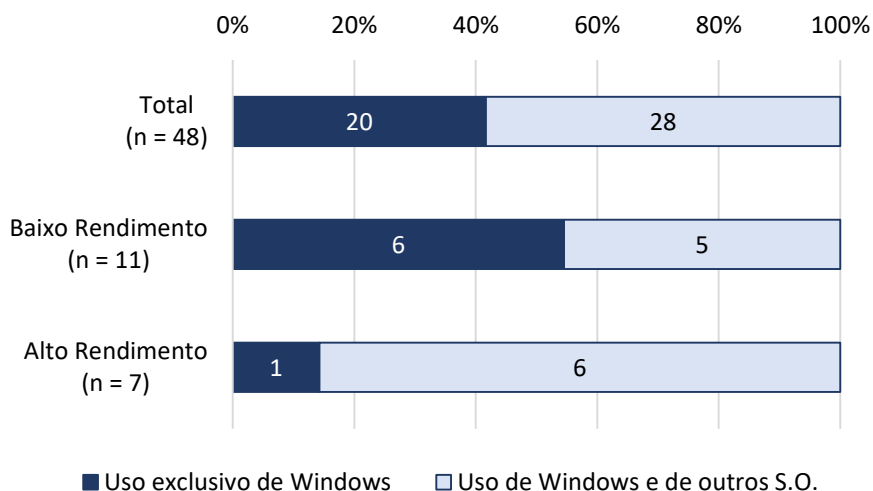
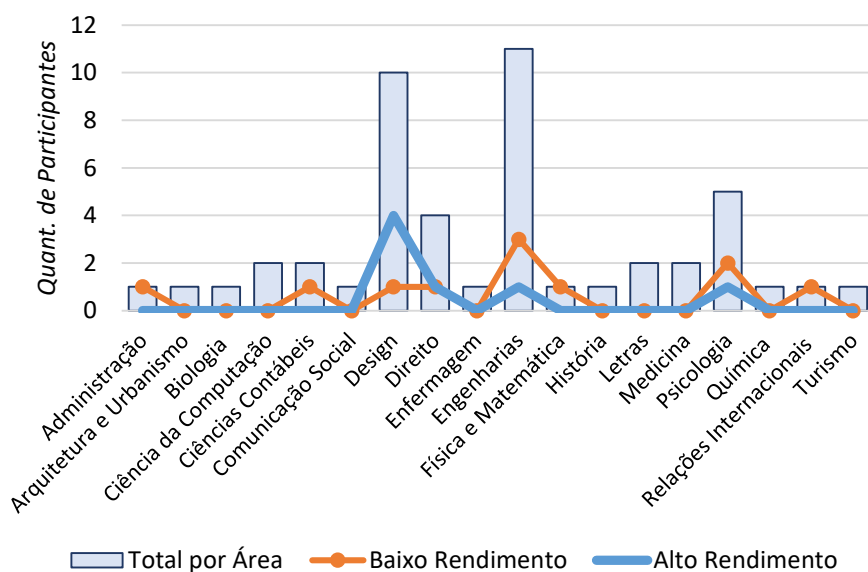


Gráfico 6.4 – Participantes do Teste de Compreensão agrupados por áreas de formação (n = 48).



Análises de Variância também foram feitas a partir de outras variáveis intervenientes fornecidas pelos sujeitos do teste. Os participantes foram inquiridos no que tange ao tempo de uso de computadores e *smartphones*; ao contato prévio ou atual com os sistemas operacionais desses dispositivos, quando houve; e à experiência com demais dispositivos digitais. Todavia, de acordo os testes de ANOVA, não há diferenças significativas nas médias dos participantes em relação a essas variáveis.

Por fim, o reconhecimento de padrões entre os participantes de características semelhantes ou idênticas respondeu às questões do Teste de Compreensão e comprovou haver uma relação entre certas variáveis intervenientes e a compreensão iconográfica por parte dos sujeitos da pesquisa. Todavia, essencialmente, este teste serviu como processo de recrutamento aos participantes do Teste de Usabilidade, cujas características se encontram devidamente delineadas no próximo subcapítulo.













## 6.2.

### Resultados do Teste de Usabilidade e da correlação entre testes

Com o cômputo das notas do Teste de Compreensão Iconográfica, fez-se: a análise estatística por meio da construção de um histograma; a aferição da normalidade da distribuição dos dados; e, por fim, o agrupamento em dois extremos de participantes, um grupo denominado de baixo e outro de alto rendimento. Tais processos, que levaram à seleção dos sujeitos do teste, foram previamente discutidos no Subcapítulo 5.2.3. Aqui, têm-se quem foram, de fato, os participantes regulares e *backups* considerados para a análise dos resultados.





As sessões do Teste de Usabilidade sucederam no período entre os meses de novembro e dezembro de 2016, no local previsto, o Laboratório de Ergodesign e Usabilidade de Interfaces (LEUI) da PUC-Rio, no Rio de Janeiro. Doze participantes foram testados, sendo seis do grupo de **baixo rendimento** e seis do de **alto rendimento** (Quadro 6.1). Dentre os voluntários, um de cada grupo encaixa-se na definição de *backup*. Os *backups* foram chamados visto alguns participantes regulares estarem impossibilitados a comparecer à universidade, e outros não terem respondido ao convite para agendamento da sessão. Em relação aos seis participantes de baixo rendimento, dois eram Nativos Digitais e quatro, Imigrantes Digitais. Os participantes de alto rendimento encontraram-se na proporção inversa, com quatro Nativos e dois Imigrantes.

Quadro 6.1 – Participantes finais do Teste de Usabilidade, agrupados como baixo ou alto rendimento e por faixa etária.

BAIXO RENDIMENTO		ALTO RENDIMENTO					
							
5 regulares	1 backup	5 regulares	1 backup				
FAIXA ETÁRIA							
Nativos		Imigrantes		Nativos		Imigrantes	
							
18 a 24	25 a 34	55 a 64	65 ou mais	18 a 24	25 a 34	35 a 44	45 a 54

No que diz respeito às áreas de formação (Quadro 6.2), o grupo de baixo rendimento foi composto por sujeitos divididos igualmente entre as três grandes áreas – Ciências Biológicas, Exatas e Humanas –, nos cursos de Psicologia, Engenharia Química, Letras, Física e Matemática, e Design. Já o grupo de alto rendimento foi integrado majoritariamente por indivíduos com formação em Design, à exceção de um graduado em Psicologia.

Quadro 6.2 – Participantes finais do Teste de Usabilidade, agrupados como baixo ou alto rendimento e por área de formação.

BAIXO RENDIMENTO		ALTO RENDIMENTO	
 Design	 Demais Áreas	 Design	 Demais Áreas

As conclusões acerca da relação Alfabetização Visual-Digital no contexto do uso de dispositivos móveis foram fundamentadas nos dados empíricos coletados no Teste de Usabilidade. Neste, observou-se o efeito que a nota dos participantes no Teste de Compreensão Iconográfica produz sobre o desempenho dos usuários na realização das tarefas. Os critérios de análise do desempenho foram a **completude da tarefa** e a **contagem de toques de tela** durante a execução das tarefas (Tabela 6.1), seguidos de uma verificação qualitativa a partir de depoimentos dos participantes.

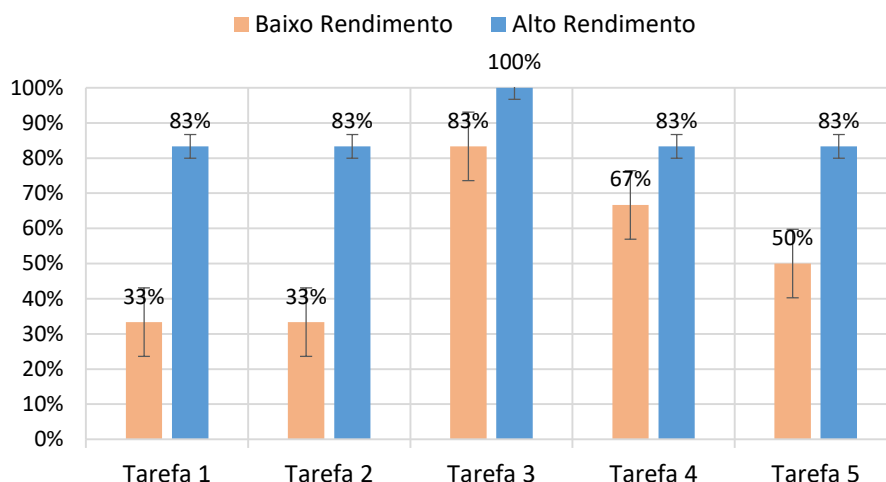
Tabela 6.1 – Amostra<sup>2</sup> de dados coletados dos participantes no Teste de Usabilidade: número e objetivo da tarefa; código, tipo e rendimento do participante no Teste de Compreensão; *status* de completude da tarefa; e contagem de erros.

TAREFA 1 – SALVAR CONTATO				
Part.	Tipo	Nota no Teste de Compreensão	Completude	Nº de Toques
P10	Regular	Baixo Rendimento	1	24
P13	Regular	Baixo Rendimento	1	15
P15	Backup	Baixo Rendimento	0	12
P23	Regular	Baixo Rendimento	0	32
P32	Regular	Baixo Rendimento	0	46
P48	Regular	Baixo Rendimento	0	12
P01	Backup	Alto Rendimento	1	12
P02	Regular	Alto Rendimento	1	17
P04	Regular	Alto Rendimento	1	8
P18	Regular	Alto Rendimento	1	13
P40	Regular	Alto Rendimento	0	4
P41	Regular	Alto Rendimento	1	6

No que tange à completude (Gráfico 6.5), os dados coletados foram segregados por tarefa, de uma a cinco, e por classificação de rendimento – baixo ou alto – dos participantes no Teste de Compreensão Iconográfica. No comparativo entre os desempenhos, os indivíduos de baixo rendimento obtiveram, no geral, um menor sucesso na completude bem-sucedida das tarefas. Para esses participantes, as tarefas que se mostraram mais problemáticas foram a primeira, “Salvar Contato”, e a segunda, “Desativar Dados Móveis (3G)”, em que apenas dois dos seis sujeitos conseguiram finalizá-las com êxito. A Tarefa 3 teve o maior índice de completude entre todos os 12 participantes, sendo finalizada pelos seis participantes de alto rendimento, e por cinco (dos seis) de baixo rendimento.

<sup>2</sup> As demais tabelas com dados coletados estão agrupadas por tarefa no Apêndice E.

Gráfico 6.5 – Comparativo do percentual de completude de tarefas no Teste de Usabilidade entre os participantes com baixo e com alto rendimento no Teste de Compreensão Iconográfica.



No que tange à contagem de toques de tela, a convergência do Teste de Compreensão Iconográfica e do de Usabilidade proporcionou análises da correlação entre as variáveis. O cruzamento dos dados buscou validar se houve influência da nota do primeiro teste na contagem de toques de tela do segundo. Para tanto, foi realizado um teste de hipótese paramétrico *t* de Student. Se a hipótese desse teste fosse rejeitada, comprovar-se-ia estatisticamente que os participantes de alto rendimento executaram as tarefas de modo mais eficiente, ou seja, utilizando um menor número de toques de tela. Se aceita, a hipótese do teste iria de encontro com a hipótese da pesquisa, que defende que um baixo repertório visual interfere negativamente na interação de usuários com os dispositivos móveis.

### ***Teste t de Student***

Verificou-se que a estatística do teste,  $-1,6886$ , ultrapassa o valor crítico ( $-1,65$ ), o que **rejeita** o Teste *t* (Apêndice F). Com essa rejeição, conclui-se que as populações com baixo e alto rendimento no Teste de Compreensão Iconográfica possuem médias de toques no Teste de Usabilidade **estatisticamente diferentes**, sendo maior para a população de baixo rendimento. Isso, portanto, corrobora com a hipótese da pesquisa, que aponta para um melhor desempenho geral da população com maior repertório visual.

Com a comprovação da hipótese desta dissertação, calculou-se o Coeficiente de Correlação de Pearson com a finalidade de mensurar a intensidade da influência da variável independente sobre a dependente. Para tanto, faz-se válido dissertar *a priori* quanto ao participante de baixo rendimento P48. O sujeito em questão destacou-se no Teste de Usabilidade pela não completude de todas as cinco tarefas propostas, em decorrência, principalmente, da dificuldade em interagir com a interface do Windows Phone. Por ter desistido após apenas pouquíssimas tentativas o participante contabilizou um número de toques de tela baixo, o que equivocadamente o evidenciaria como um participante com alto desempenho no teste. Por se tratar de uma análise *within subjects* (intra-sujeitos), a estatística do  $\rho$  de Pearson não exige uma amostra simétrica, isto é, uma mesma quantidade de indivíduos de baixo e de alto rendimento. Portanto, optou-se por excluir da amostra o participante P48, visto tratar-se de um *outlier*<sup>3</sup>.

Como explicado anteriormente (Subcapítulo 5.2.4.4),  $\rho$  de Pearson visa examinar a força e a direção da relação linear entre duas variáveis contínuas. O sinal do coeficiente indica a direção da relação: quando ambas as variáveis tendem a aumentar ou diminuir conjuntamente, o coeficiente é positivo (+), e a linha que representa a correlação inclina para cima, da esquerda à direita; se uma variável tende a aumentar à medida que a outra diminui, o coeficiente é negativo (−), com a linha declinando para baixo (Minitab, 2016).

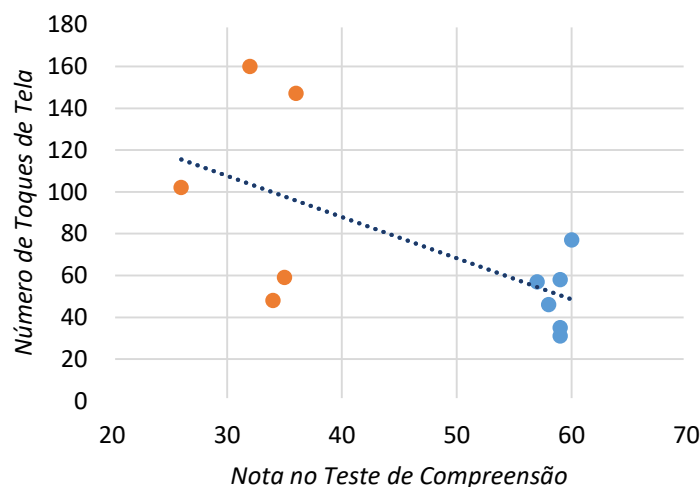
### ***Coeficiente de Correlação de Pearson ( $\rho$ de Pearson)***

No que concerne à Correlação de Pearson, o coeficiente amostral ( $\rho$ ) foi de  $-0,6231$ , o que indica uma correlação inversa de nível **moderado** ( $-0,7 > \rho > -0,5$ ) (Apêndice F). Isto é, comprova-se o que já fora atestado no Teste *t*: quanto maior a nota dos participantes no Teste de Compreensão, menor a quantidade de toques no Teste de Usabilidade, como aponta o Gráfico 6.4.

---

<sup>3</sup> Em estatística, um *outlier* é um elemento em um conjunto de dados que em muito se distingue dos demais elementos. A não detecção desses valores atípicos pode acarretar em prejuízos à interpretação dos resultados dos testes, visto que a análise deve refletir a maioria dos dados, e não ser influenciada por pontos fora curva (Pituch *et al.*, 2015).

Gráfico 6.6 – Correlação inversa de nível moderado: no gráfico de dispersão vê-se que o número de toques de tela no Teste de Usabilidade (Y) tende a diminuir em função do aumento das notas no Teste de Compreensão (X).



Durante o procedimento de RTA, os participantes como um todo relataram um choque inicial com a GUI do sistema Windows Phone, sendo que os seis sujeitos de baixo rendimento tiveram mais resistência em estabelecer estratégias de interação com a nova interface. Desses seis participantes, cinco apresentaram dificuldades em deixar a tela do aplicativo OneNote – com a lista de tarefas – e partir para a tela inicial, onde encontrariam atalhos à realização do primeiro e dos demais objetivos do teste. Um deles, P23, digitou as informações de contato no próprio OneNote, acreditando que a partir dali conseguiria salvar os dados (Figura 6.1). Por fim, selecionou um dos ícones de forma exploratória, na tentativa de ir à tela inicial. De volta à lista de tarefas, ao visualizar o nome do contato salvo do aplicativo de notas, acreditou ter alcançado o objetivo da tarefa. Já o participante P10, único de baixo rendimento que seguiu, sem problemas, para a tela inicial do aparelho, enfrentou um contratempo logo à frente ao demorar a perceber que poderia rolar (*scroll*) nessa tela.



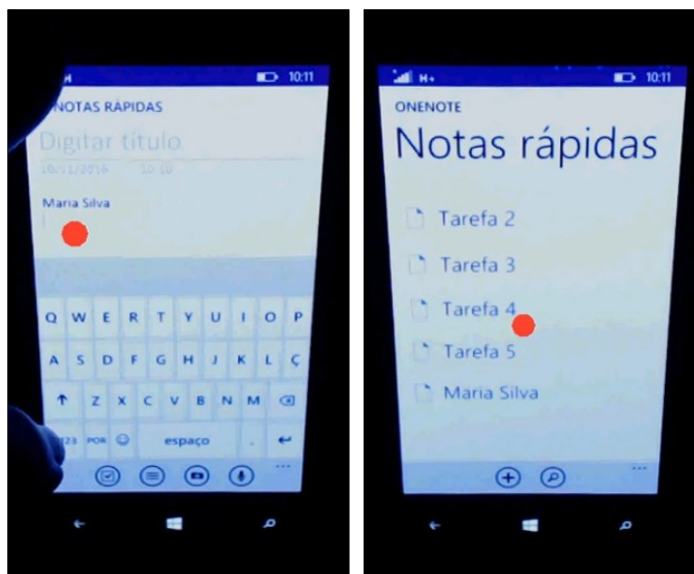


Figura 6.1 – Inserção de dados de contato no aplicativo OneNote: o participante P23 digitou as informações de “Maria Silva” (à esquerda), e, com o contato salvo no local incorreto (à direita), finalizou a tarefa.

Em relação aos participantes de alto rendimento, apenas P41 falhou na completude da Tarefa 1, tendo lidado com a mesma dificuldade que P10. Porém, ao contrário deste, P41 só identificou a possibilidade do *scroll* de tela a partir da segunda tarefa. Para quatro dos cinco sujeitos de alto rendimento que finalizaram “Salvar Contato”, a conclusão do objetivo foi alcançada sem grandes obstáculos, exceto por alguma demora em encontrar os atalhos de navegação na tela inicial. Entre os ícones mais procurados por esses participantes tinha-se os que simbolizassem “agenda”, “pessoas” ou “telefone”, e a estratégia de busca, de acordo com alguns deles, estava em fazer associações com as representações gráficas presentes seus próprios dispositivos Android ou iOS. O participante P01 destacou-se por ser único a utilizar o *scroll* horizontal, sendo direcionado intencionalmente ao menu de aplicativos do *smartphone* (Figura 6.1). Ele justificou a escolha visto ter considerado a tela inicial, com uma quantidade excessiva de ícones, muito “bagunçada”.



Figura 6.2 – Mudança de tela através de *scroll* horizontal: partindo da tela inicial (à esquerda), o participante P01 se encaminhou à tela de menu de aplicativos (à direita).

Na Tarefa 2, “Desativar Dados Móveis (3G)”, dois dos quatro participantes de baixo rendimento que falharam na completude acessaram o menu oculto no topo da tela na tentativa de finalizar a tarefa. Porém, os dois admitiram não saber desabilitar o 3G nem em seus próprios aparelhos. P10 explicou que prefere ativar o modo avião do *smartphone*, para “economizar alguma coisa (de internet), já que é mais simples”, e assim o fez durante o teste. P15, por sua vez, não encontrou nenhum indicativo de desativar os dados móveis no menu em questão, e foi para “Configurações”, também sem sucesso. P23 e P48 desistiram após observar os ícones da tela inicial por alguns segundos.

Ainda em relação à Tarefa 2, P15 explicou que a internet é algo que usa “sem saber que está usando”:

Se me perguntar que sinal é esse (indicando o sinal “H+” no topo da tela, de conexão com internet móvel) e o porquê que eu estou usando, eu não sei. Eu não tenho conhecimento técnico da coisa [*sic*]. Eu vou tentando. Se é Wi-Fi ou 3G, eu não sei. Sei que quando eu estou em casa tem Wi-Fi, e quando eu estou na rua, aberto 3G. Só sei que é assim.

Essa visão foi compartilhada por demais participantes no decorrer das sessões, e tanto os indivíduos de baixo quanto de alto rendimento justificaram muitas de suas falhas ao fato de não pararem para refletir sobre como e o porquê que realizam certas ações nos seus dispositivos. Em “Salvar Compromisso no Calendário”, por exemplo, o sujeito P41 falhou na completude da tarefa ao não pressionar o ícone de “Salvar” após a inclusão dos dados do evento. De acordo

com ele, não era preciso salvar ao adicionar compromissos em seu iOS, mas após o teste, ficou na dúvida se esse é realmente o caso.

Dentre os 12 participantes do Teste de Usabilidade, apenas um (P48) não conseguiu completar a Tarefa 3, “Criar Bloqueio de Tela”. Apresentando resistência a interagir com o sistema Windows Phone durante toda a sessão, o participante não conseguiu se locomover pela interface e acabou desistindo após poucas tentativas em todas as cinco tarefas, tratando-se de um *outlier*, como discutido anteriormente. Na Tarefa 4, “Salvar Compromisso no Calendário”, com um bom índice de completude entre ambos os grupos de participantes, apenas três dos 12 sujeitos do teste falharam em finalizar a tarefa, sendo dois do grupo de baixo rendimento, e um do de alto. Assim como fizera na Tarefa 1, P23 digitou as informações do evento no bloco de notas OneNote, afirmando não ter encontrado o calendário do sistema. O dispositivo de *eye tracking*, porém, captou a fixação do olhar do participante no ícone de “Calendário” por diversas vezes. Perguntado quanto a isso, o sujeito explicou que não conseguira identificar do se tratava o determinado ícone.

Por fim, na Tarefa 5, “Alterar Tamanho da Fonte do Sistema”, os participantes precisaram interagir basicamente com textos verbais no menu de configurações do Nokia Lumia, e metade dos indivíduos de baixo rendimento não conseguiu executar a tarefa com êxito. No grupo de alto rendimento, a não completude ocorreu apenas para um participante (P04), que chegou a ir para “Configurações”, mas se distraiu, pois “tinha muito texto, muita informação”. Após explorar alguns *links* do menu, como “Teclado” e “Tela”, desistiu de finalizar a tarefa. Outros participantes verbalizaram quanto à presença de muito texto na interface, como P02 – de alto rendimento –, que opinou: “quando tem muita informação textual, a gente tem que ficar parando para checar tudo”.

Os três sujeitos de baixo rendimento que não completaram a tarefa afirmaram não saber da existência de uma funcionalidade específica para alterar tamanho de fonte do sistema. P15 e P23 chegaram a explorar a interface, e ambos foram para o menu de configurações, com P23 desistindo após acessar alguns *links*. Segundo P15, “em ‘Configurações’ sempre têm muitas informações, coisas que nem sei o que são, é lá onde encontro as coisas”. Todavia, ao não encontrar nada que remetesse à formatação de texto, foi para a tela inicial, onde buscou por “um iconezinho [*sic*] parecendo fonte, ou um ‘T’ de texto”. Como uma última

tentativa, retornou ao aplicativo OneNote, acreditando que lá conseguiria alterar a fonte do sistema: “me senti como se estive no Word, então tentei alterar a fonte como se faz por lá”. O participante P48 desistiu rapidamente, como fizera nas demais tarefas, e explicou ser muito difícil interagir com o aparelho Nokia Lumia, visto o sistema ter muitas imagens, uma do lado da outra, da mesma cor – em referência à tela inicial. Complementou dizendo que “seria melhor se tivesse legenda”.

No transcorrer das sessões, foi tangível a maior facilidade de interação dos usuários de alto rendimento, qualidade que se traduziu na melhor identificação de atalhos e ícones, no domínio das funcionalidades do aparelho, e na objetividade na execução de tarefas. Enquanto os indivíduos de baixo rendimento em muitas ocasiões pareciam explorar a interface com pouco critério – “se não sei fazer algo, vou para ‘Configurações’ tentar me encontrar”, ou “se tivesse o dia inteiro eu acabaria conseguindo (realizar a tarefa), ia entrar em um (*link*) por um” –, os de alto rendimento viam-se mais propensos a fazer associações e a evocar imagens de seus repertórios. Na tela inicial do aparelho, por exemplo, esses participantes direcionavam seus olhares a ícones específicos, como “telefone”, para salvar contato, ou “calendário”, para compromisso, selecionando, em princípio, apenas quando convictos da função do símbolo. Já em outro cenário, dois desses participantes reconheceram a existência de atalhos ao aludirem ao controle de navegação Panorama do Microsoft Windows, sistema operacional para *desktop* equivalente ao Windows Phone. Os sujeitos de baixo rendimento, por sua vez, mostraram-se mais frustrados com o desconhecimento do sistema, motivo pelo qual tenderam a fazer uma inspeção mais desconexa da interface, clicando, por vezes, em um ícone ou *link* atrás do outro, até fazer sentido na navegação: “Comecei a ficar nervoso e a revirar tudo. Em casa eu teria achado, mas aqui fiquei com medo de futucar [*sic*], porque lá no meu (*smartphone*) eu faço umas besteiras bem grandes e meus filhos que me salvam”.

Em síntese, a convergência dos dois testes aplicados nesta dissertação atingiu o objetivo de traçar uma associação entre alfabetizações, comprovando a influência de um alto repertório visual na interação de usuários com dispositivos digitais, particularmente os móveis. No Teste de Compreensão Iconográfica, fez-se possível inferir quanto às mais distintas variáveis, como idade, geração, área de formação acadêmica, e experiência de uso de computadores e sistemas, e em

como estas estão atribuídas aos repertórios visuais de cada indivíduo. Em paralelo, o Teste de Usabilidade reforçou a validade das deduções levantadas no decorrer desta pesquisa, comprovando haver uma correlação linear entre a Alfabetização Visual e a Digital. Por fim, se o tratamento de dados por meio de métodos estatísticos respondeu objetivamente às questões dos testes, a congruência dos resultados com as ponderações dos participantes viabilizou responder à questão da pesquisa.

## 7 Conclusão

As mudanças constantes no cenário tecnológico, em especial as verificadas no contexto dos dispositivos de uso pessoal, intervêm diretamente no comportamento humano, influenciando como indivíduos interagem uns com os outros e com o mundo. O advento e a popularização dos computadores pessoais na década de 80, por exemplo, atuaram como um marco temporal e um divisor entre gerações, sendo o fator geracional um importante catalizador dos diferentes níveis de proficiência dos usuários no âmbito digital. Nesse sentido, discutiu-se tais usuários sob o parâmetro preconizado pela dicotomia do Nativo e do Imigrante Digital. Porém, como discorrido nesta pesquisa, a fluência no uso de dispositivos digitais, uma faculdade aqui definida como Alfabetização Digital, não é inata, visto ser construída no decorrer da vida com base em experiências individuais e coletivas.

No referencial teórico desta dissertação, definiu-se alfabetização como um termo amplo, que abrange um conjunto de habilidades no âmbito da leitura e da escrita. Todavia, tendo em vista as evoluções tecnológicas, em sincronia com a prevalência da imagem – uma vez que se acessa grande parte das informações através de uma tela –, fez-se imprescindível discutir alfabetização para além do âmbito verbal. Em razão disso, constatou-se que a proficiência digital abrange um conjunto de habilidades, e, no que concerne à interação com interfaces gráficas, engloba uma Alfabetização Visual. É válido ressaltar que esta não se trata de um conhecimento superior ao das capacidades verbais do indivíduo, mas apenas um meio distinto de se comunicar em uma outra linguagem.

Portanto, em síntese, nesta pesquisa a Alfabetização Digital foi conceituada como uma somatória de alfabetizações, dentre estas a Alfabetização Visual por intermédio de repertórios visuais. Ao correlacionar o fenômeno da Alfabetização Digital – no contexto dos dispositivos móveis –, com o da Alfabetização Visual, chegou-se à hipótese da pesquisa, de que um repertório visual limitado é causa

direta da ocorrência de uma Alfabetização Digital insuficiente no contexto dos dispositivos móveis. Com o objetivo global de pesquisar o impacto da correlação entre as variáveis, foram formalizados conceitos de alfabetização no que tange às proficiências visuais e digitais; além de abordadas definições de usuários digitais já discutidas em literatura. Por fim, aplicados à comprovação da hipótese, procedimentos quantitativos e qualitativos buscaram investigar e segmentar os sujeitos da pesquisa em dois extremos de proficiência visual, a fim de relacionar *a posteriori* a influência dos repertórios visuais na interação dos usuários com dispositivos móveis.

Os resultados obtidos com o Teste de Compreensão Iconográfica e com o Teste de Usabilidade apontaram para uma comprovação da hipótese desta pesquisa, uma vez que foi observado um melhor desempenho na realização de tarefas no *smartphone* por parte dos sujeitos com um maior repertório visual. Em um panorama geral, os indivíduos tidos como de alto rendimento não apenas obtiveram um maior índice de completude das tarefas, como executaram tais tarefas utilizando um menor número de toques, o que indica a um desempenho mais eficiente na interação. Ainda que expostos a um sistema diferente do qual estavam habituados, os sujeitos de alto rendimento foram mais bem-sucedidos em identificar os caminhos na navegação através de atalhos e ícones, um comportamento díspar ao da maioria dos indivíduos de baixo rendimento.

Um aspecto atentado da conduta desses participantes de baixo rendimento foi o da frustração com que lidaram ao interagir com uma interface desconhecida. Diante das dificuldades no decorrer da sessão, esses sujeitos viam-se mais propensos a explorar a interface de forma menos deliberada, acessando os *links* e atalhos arbitrariamente, o que contribuiu para um maior número de toques de tela. Além disso, foi possível averiguar certo bloqueio por parte desses participantes no que diz respeito à interpretação dos ícones gráficos da tela inicial do *smartphone*, dificuldade verbalizada por alguns e percebida na preferência destes pelos menus com textos verbais. Em contraponto, sujeitos de alto rendimento se declararam mais inclinados às informações gráficas, pelo seu aspecto mais direto. Essa conclusão quanto às predileções e estratégias de leitura visual pode levar à dedução desta como uma nova variável a ser averiguada. Como se configuram esses sujeitos mais visuais ou mais textuais? Tendo em vista que “ver” não se trata apenas de um processo passivo de recepção de estímulos, o que determina a

preferência ou a facilidade em atribuir sentidos às imagens, mesmo na ausência de repertório? Nesta pesquisa, as particularidades verificadas em ambos os grupos de participantes estabeleceram uma relação entre a proficiência visual e a digital dos usuários, mas reforçaram também outro fenômeno discutido previamente. Se foi viável a inferência da importância dos repertórios visuais para a Alfabetização Digital – visto aspectos como a formação em Design e o contato com múltiplos sistemas serem predominantes nos sujeitos de alto rendimento –, da mesma forma pode ser aferida certa validade da dicotomia do Nativo e do Imigrante Digital. Ao se considerar desde os resultados obtidos no Teste de Compreensão Iconográfica até o recrutamento de participantes do Teste de Usabilidade, e dos resultados deste teste em si, faz-se notável a segmentação dos Nativos como sujeitos de alto rendimento, e dos Imigrantes como de baixo.

Considerando um possível desdobramento em pesquisas referentes à relação Nativo-Imigrante, tem-se uma ponderação sobre o paradoxo do Imigrante e o seu nível de repertório visual. Nesta dissertação, foi aferido que os Imigrantes tiveram um pior rendimento no Teste de Compreensão Iconográfica, todavia, é dedutível que, uma vez tendo vivenciado o decorrer do progresso tecnológico, tais usuários teriam sido expostos diretamente a um número maior de elementos visuais no contexto digital, devendo, portanto, possuir um extenso repertório visual. Essa premissa, porém, vê-se também revestida de reflexões. Ainda que usuários de computadores desde os anos 80, os Imigrantes Digitais teriam interagido com tais dispositivos com a mesma intensidade que os Nativos hoje? A interação se fez de forma orgânica ou foi forçada em decorrência das exigências do mercado de trabalho? Aqui, são concebíveis induções em razão do tempo de exposição e das possíveis motivações ao uso de tecnologias como variáveis a serem testadas em contraponto ao desempenho dos indivíduos no âmbito digital.

No que concerne ao conflito de gerações, é importante discorrer até quando se faz relevante a noção de Imigrantes e Nativos Digitais. Como previamente afirmado no referencial teórico, acredita-se que uma vez que muito em breve todos terão nascido após o início da Era Digital, o conceito de Imigrantes tornar-se-ia insignificante. Há, no entanto, controvérsias à veracidade dessa ideia. Deve-se entender o progresso tecnológico como um organismo vivo em constante mutação: hoje, mais no que nunca, a velocidade da evolução dos dispositivos aponta para um mundo ainda mais conectado, como já pode ser averiguado pelo



advento da Internet das Coisas (ou IoT, de *Internet of Things*). Num panorama em que se vislumbra a proliferação de objetos funcionando através de sensores, integrados em rede, as adaptações de conhecimentos continuarão a ocorrer, demandando usuários constantemente atualizados, “Imigrantes” de um novo período ou era tecnológica.

Para além do fator geracional, acredita-se que pesquisas no contexto da Alfabetização Digital devam ser conduzidas com a finalidade de promover uma maior inclusão de pessoas no mundo globalizado, considerando também àquelas com dificuldades de comunicação verbal de leitura e escrita, como ocorre com os analfabetos e os analfabetos funcionais. Nesses casos, como a Alfabetização Verbal se relaciona com a Digital? E mais, como incluir esses indivíduos já à margem nas interações essenciais da esfera digital? No caso desta dissertação, ao comprovar a influência dos repertórios visuais na interação com dispositivos móveis, faz-se válido investigar se interfaces meramente visuais seriam capazes de amenizar as barreiras entre pessoas com analfabetismo verbal e os dispositivos, atuando como um facilitador ao desempenho na realização de tarefas no meio digital.

Por fim, as técnicas aplicadas nesta dissertação não apenas auxiliaram na comprovação da hipótese da pesquisa, como também levaram a aprendizados quanto à aplicabilidade dos testes. O Teste de Compreensão, utilizado na Ergonomia Informacional, e o de Usabilidade, recorrente nos campos da Ergonomia e da Interação Humano-Computador, sofreram adaptações às necessidades da pesquisa, visto que, ao invés de avaliar elementos de interfaces, atuaram na mensuração do desempenho dos participantes. Essa aplicabilidade se provou bem-sucedida em responder as questões dos testes e da dissertação, podendo ser utilizada em futuros estudos do gênero. Ademais, as experiências vivenciadas no Teste de Usabilidade, em especial na moderação em sessões com usuários Imigrantes ou com potencial de baixa Alfabetização Digital, mostraram-se significativas, visto terem evidenciado a necessidade de uma atenção redobrada ao trato com os voluntários de uma pesquisa. Em decorrência da frustração ao falharem na execução de tarefas, ou mesmo do receio em interagir com uma interface desconhecida, os comportamentos dos indivíduos com baixo rendimento poderiam ter comprometido os resultados finais dos testes. Para mitigar tais problemas, faz-se fundamental levar tais aspectos em consideração.

ALBERT, W.; TULLIS, T. **Measuring the User Experience: Collecting, Analyzing, and Presenting Usability Metrics**. Newnes, 2013.

AVELLAR E DUARTE. **Dispositivos Móveis 2015 (Estatísticas)**. 2015. Disponível em: <<http://www.avellareduarte.com.br/>>. Acesso em: 21 dez. 2016.

BAMFORD, A. **The Visual Literacy White Paper**. Uxbridge, England: Adobe Systems, 2003. Disponível em: <<http://www.images.adobe.com/www.adobe.com/content/dam/Adobe/en/education/pdfs/visual-literacy-wp.pdf>>. Acesso em: 15 mai. 2016.

BARNUM, C. M. **Usability Testing Essentials: Ready, Set... Test!**. Elsevier, 2010.

BEHESHTI, J.; LARGE, J. A. **Interface Design, Web Portals, and Children**. Library Trends, v. 54, n. 2, p. 318–342, 2006.

BERGSTROM, J. R.; SCHALL, A. (Ed.). **Eye Tracking in User Experience Design**. Elsevier, 2014.

BURDICK, A.; DRUCKER, J.; LUNENFELD, P.; PRESNER, T.; SCHNAPP, J. **Digital Humanities**. MIT Press, 2012.

CAMPBELL, D. T.; STANLEY, J. C. **Experimental and Quasi-Experimental Designs for Research**. Ravenio Books, 2015.

CAMPBELL-KELLY, M.; ASPRAY, W.; Ensmenger, N.; YOST, J. R. **Computer: A History of the Information Machine**. 3ª Edição. Westview Press, 2014.

CARNE, E. B. **Connections for the Digital Age: Multimedia Communications for Mobile, Nomadic and Fixed Devices**. John Wiley & Sons, 2011.

CASTELLS, M. **The Rise of the Network Society: The Information Age: Economy, Society, and Culture**. John Wiley & Sons, 2011.

CERUZZI, P. E. **A History of Modern Computing**. 2ª Edição. MIT Press, 2003.

CERVO, A. L.; BERVIAN, P. A. **Metodologia Científica**. 5ª Edição. São Paulo: Pretence Hall, 2002.

CHAN, A. H. S.; MAHASTAMA, A. W.; SAPTADI, T. S. **Designing Usable Icons for Non E-Literate User**. In: Proceedings of the International MultiConference of Engineers and Computer Scientists (IMECS), Hong Kong, v. 2, 2013.

CLAYPOOLE, V. L.; SCHROEDER, B. L.; MISHLER, A. D. **Keeping in Touch: Tactile Interface Design for Older Users**. Ergonomics in Design: The Quarterly of Human Factors Applications, v. 24, n. 1, p. 18–24, 2016.

COMPUTER HISTORY MUSEUM. **Timeline of Computer History**. 2016. Disponível em: <<http://www.computerhistory.org/timeline/computers/>>. Acesso em: 22 set. 2016.

COOK, S. Microsoft Does Windows. **PC World**, Edição 1, p. 58–61, 1984. In: GUIDEBOOK. Articles. 2006. Disponível em: <<http://www.guidebookgallery.org/articles/microsoftdoeswindows>>. Acesso em: 15 set. 2016.

COPE, B.; KALANTZIS, M. **Multiliteracies: Literacy Learning and the Design of Social Futures**. New London Group, 2000.

CURTIS, A. **Rhetoric of Flat Design and Skeuomorphism in Apple's IOS Graphical User Interface**. Dissertação de Mestrado. University of Rhode Island, 2015. Disponível em <<http://digitalcommons.uri.edu/theses/638>>. Acesso em: 28 dez. 2016.

DANIELS, B. Lisa's Alternative Operating System. **Computer Design**, Edição 8, p. 159–166, 1983. In: GUIDEBOOK. Articles. 2006. Disponível em: <<http://www.guidebookgallery.org/articles/lisasalternativeoperatingsystem>>. Acesso em: 15 set. 2016.

DEBES, J. 1969. **What Is 'Visual Literacy'?**. In: IVLA – International Visual Literacy Association, 2012. Disponível em: <<http://ivla.org/new/what-is-visual-literacy-2/>>. Acesso em: 10 fev. 2016.

DONDIS, D. A. **Sintaxe da Linguagem Visual**. 2ª Edição. São Paulo: Martins Fontes, 1997.

DONG, Y.; LEE, K. **A Cross-Cultural Comparative Study of Users' Perceptions of a Webpage: With a Focus on the Cognitive Styles of Chinese, Koreans and Americans**. International Journal of Design, v. 2, n. 2, 2008.

FISHER, T. **Designing to Avoid Disaster: The Nature of Fracture-Critical Design**. Routledge, 2013.

FOLEY, M. J. Microsoft Design Language: The Newest Official Way to Refer to 'Metro'. **ZDNet**, EUA, out. 2012. All About Microsoft. Disponível em: <<http://www.zdnet.com/article/microsoft-design-language-the-newest-official-way-to-refer-to-metro/>>. Acesso em: 26 nov. 2016.

FORMIGA, E. de L. Avaliação de Compreensibilidade de Símbolos Gráficos Através de Métodos da Ergonomia Informacional. In: MORAES, Anamaria (org.). **Avisos, Advertências e Projeto de Sinalização: Ergodesign Informacional**. Rio de Janeiro: iUsEr, p. 113–141, 2002.

GUIDEBOOK. **Icons**. 2006. Disponível em: <<http://www.guidebookgallery.org/icons/>>. Acesso em: 15 set. 2016.

HALL, G. (Ed.). **The Routledge Handbook of English Language Teaching**. Routledge, 2016.

HARTSON, R.; PYLA, P. S. **The UX Book: Process and Guidelines for Ensuring a Quality User Experience**. Elsevier, 2012.

HONAN, M. Remembering the Apple Newton's Prophetic Failure and Lasting Impact. **Wired**, EUA, ago. 2013. Seção Design. Disponível em:

<<https://www.wired.com/2013/08/remembering-the-apple-newtons-prophetic-failure-and-lasting-ideals/>>. Acesso em: 11 nov. 2016.

HORSLEY, M.; ELIOT, M.; KNIGHT, B. A.; REILLY, R. **Current Trends in Eye Tracking Research**. Springer, 2014.

HUETTIG, F.; SINGH, N.; MISHRA, R. K. **Language-Mediated Visual Orienting Behavior in Low and High Literates**. *Frontiers in Psychology*, v. 2, p. 285, 2011.

IMBIMBO, A. **Steve Jobs: The Brilliant Mind Behind Apple**. Gareth Stevens, 2009.

ITU. **Measuring the Information Society Report 2015**. Geneva: International Telecommunication Union (ITU). 2015. Disponível em: <<http://www.itu.int/en/itu-d/statistics/pages/publications/mis2015.aspx>>. Acesso em: 10 ago. 2016.

JAGNE, J.; SMITH-ATAKAN, A. S. G. **Cross-Cultural Interface Design Strategy**. *Universal Access in the Information Society*, v. 5, n. 3, p. 299–305, 2006.

JONES, R. H.; HAFNER, C. A. **Understanding Digital Literacies: A Practical Introduction**. Routledge, 2012.

KAPTELININ, V. Activity Theory. In: SOEGAARD, M.; DAM, R. F. (Eds.). **The Encyclopedia of Human-Computer Interaction**. 2ª Edição. Aarhus, Dinamarca: The Interaction Design Foundation, 2013. Disponível em: <<https://www.interaction-design.org/>>. Acesso em: 18 dez. 2016.

KOLTAY, T. **The Media and the Literacies: Media Literacy, Information Literacy, Digital Literacy**. *Media, Culture & Society*, v. 33, n. 2, p. 211–221, 2011.

KRESS, G. **Literacy in the New Media Age**. Psychology Press, 2003.

LANDOW, G. P. **Hypertext 3.0: Critical Theory and New Media in an Era of Globalization**. JHU Press, 2006.

LAPENTA, F. **The Image as a Form of Sociological Data: A Methodological Approach to the Analysis of Photoelicited Interviews**. Tese de Doutorado. Goldsmiths College (University Of London), 2005.

MARIA, J. S. **On Web Typography**. A Book Apart, 2014.

MARTINS, G. de A.; FONSECA, J. S. da. **Curso de Estatística**. 6ª Edição. São Paulo: Atlas, 2010.

MENDOZA, A. **Mobile User Experience: Patterns to Make Sense of it All**. Newnes, 2013.

MINITAB. **Interpret the Key Results For Correlation**. Minitab Express™ Support. 2016. Disponível em: <<http://www.minitab.com/>>. Acesso em: 2 jan. 2017.

MORLEY, D.; PARKER, C. S. **Understanding Computers: Today and Tomorrow**, Comprehensive. Cengage Learning, 2014.

NEIL, T. **Mobile Design Pattern Gallery: UI Patterns for Smartphone Apps**. O'Reilly Media, Inc., 2014.

NET MARKET SHARE. Mobile/Tablet Operating System Market Share. **Market Share Statistics for Internet Technologies**, out. 2016. Disponível em: <<https://www.netmarketshare.com/operating-system-market-share.aspx?qprid=8&qpcustomd=1>>. Acesso em: 10 nov. 2016.

NIELSEN, J. Windows 8 – Disappointing Usability for Both Novice and Power Users. **Nielsen Norman Group**, nov. 2012. Mobile & Tablet. Disponível em: <<https://www.nngroup.com/articles/windows-8-disappointing-usability/>>. Acesso em: 15 jun. 2016.

NOBLE, I.; BESTLEY, R. **Visual Research: An Introduction to Research Methodologies in Graphic Design**. A&C Black, 2011.

OSWALD, D.; KOLB, S. **Flat Design vs. Skeuomorphism** – Effects on Learnability and Image Attributions in Digital Product Interfaces. In: DS 78: Proceedings of the 16th International Conference on Engineering and Product Design Education (E&PDE14), Design Education and Human Technology Relations, University of Twente, Países Baixos, 2014.

PITUCH, K. A.; WHITTAKER, T. A.; STEVENS, J. P. **Intermediate Statistics: A Modern Approach**. Routledge, 2015.

POTTER, J. Discourse Analysis and Constructionist Approaches: Theoretical Background. In: RICHARDSON, J. T. E. (Ed). **Handbook of Qualitative Research Methods for Psychology and the Social Sciences**. Leicester: British Psychological Society, p. 125–140, 1996.

PRENSKY, M. **Digital Natives, Digital Immigrants**. On the Horizon, v. 9, n. 5, p 1–6, 2001a.

\_\_\_\_\_. **Digital Natives, Digital Immigrants, Part 2: Do They Really Think Differently?**. On the Horizon, v. 9, n. 6, p. 1–6, 2001b.

\_\_\_\_\_. **H. Sapiens Digital: From Digital Immigrants and Digital Natives to Digital Wisdom**. Innovate: Journal of Online Education, v. 5, n. 3, p. 1, 2009. Disponível em: <<http://nsuworks.nova.edu/innovate/vol5/iss3/1/>>. Acesso em: 10 fev. 2016.

PRODANOV, C. C.; FREITAS, E. C. de. **Metodologia do Trabalho Científico: Métodos e Técnicas da Pesquisa e do Trabalho Acadêmico**. 2ª Edição. Editora Feevale, 2013.

RAKES, G. C. **Teaching Visual Literacy in a Multimedia Age**. Tech Trends, v. 43, n. 4, p. 14–18, 1999.

ROSE, G. **Visual Methodologies: An Introduction to Researching with Visual Materials**. Sage, 2016.

RÖSLER, A. **Using the Tobii Mobile Device Stand in Usability Testing on Mobile Devices**. 2012. Disponível em: <[http://www.tobiipro.com/siteassets/tobiipro/learn-and-support/whitepapers/tobii\\_pro\\_whitepaper\\_mobiledevicetesting.pdf](http://www.tobiipro.com/siteassets/tobiipro/learn-and-support/whitepapers/tobii_pro_whitepaper_mobiledevicetesting.pdf)>. Acesso em: 17 nov. 2016.

RUBIN, J.; CHISNELL, D. **Handbook of Usability Testing: How to Plan, Design and Conduct Effective Tests**. 2ª Edição. John Wiley & Sons, 2008.

STATISTA. **Number of Internet Users in Selected Countries as of May 2015 (In Millions)**. 2016. Disponível em:

<<http://www.statista.com/statistics/271411/number-of-internet-users-in-selected-countries/>>. Acesso em: 12 jul. 2016.

STOERGER, S. **The Digital Melting Pot: Bridging the Digital Native-Immigrant Divide**. In *First Monday*, v. 14, n. 7, 2009.

TAPIA, A. **Graphic Design in the Digital Era: The Rhetoric of Hypertext**. *Design Issues*, v. 19, n. 1, p. 5–24, 2003.

TAYLOR, C. **New Kinds of Literacy, and the World of Visual Information**. Literacy, 2003.

THOMAS, M. (Ed.). **Deconstructing Digital Natives: Young People, Technology, and the New Literacies**. Taylor & Francis, 2011.

UNESCO. **Understandings of Literacy**. Education for All Global Monitoring Report. Unesco, 2006. Disponível em:

<[http://www.unesco.org/education/GMR2006/full/chapt6\\_eng.pdf](http://www.unesco.org/education/GMR2006/full/chapt6_eng.pdf)>. Acesso em: 16 nov. 2016.

WICKENS, C. D.; GORDON, S. E.; LIU, Y. **An Introduction to Human Factors Engineering**. Addison Wesley Longman, 1997.

## Apêndice A – Termo de Consentimento e Questionário do Teste de Compreensão Iconográfica<sup>1</sup>



### Teste de Compreensão Iconográfica

**Título da Pesquisa:** A Relação da Alfabetização Visual-Digital na Interação do Usuário com Dispositivos Móveis

**Nome da Pesquisadora Responsável:** Patrícia Torres Pereira Carrion

**Nome da Professora Orientadora:** Maria Manuela Rupp Quaresma, D.Sc.

Olá, obrigado por participar desta pesquisa! Você está convidado (a) a ser um (a) participante voluntário (a) deste Teste de Compreensão Iconográfica.

#### Objetivo

Este teste faz parte de um estudo sobre o impacto da Alfabetização Visual sobre a Alfabetização Digital. Nesta etapa, o objetivo é medir a sua compreensão de ícones gráficos e o seu repertório visual no contexto das interfaces gráficas digitais.

#### Justificativa

Com esta pesquisa, pretende-se gerar novos conhecimentos no que diz respeito à compreensibilidade iconográfica e à proficiência digital de usuários com características distintas.

#### Procedimentos

No decorrer do teste, você será apresentado (a) a 40 ícones. Diante de cada ícone, você deverá expressar o que cada um deles representa, na sua opinião. Você terá 20 segundos para cada ícone apresentado. A duração da sessão de teste será de aproximadamente 15 minutos.

#### Riscos

Não há riscos previsíveis ou desconfortos na realização deste Teste de Compreensão Iconográfica.

#### Benefícios

Você não irá se beneficiar de nenhuma forma por participar deste teste. No entanto, sua participação é muito importante para a compreensão de como indivíduos com diferentes níveis de conhecimentos e habilidades visuais compreendem os ícones das interfaces gráficas de dispositivos móveis.

#### Compensação

Não há nenhuma remuneração por sua participação neste teste.

#### Sigilo

Para proteger o sigilo de sua identidade, seu nome não aparecerá em nenhuma publicação. Você receberá um pseudônimo (um nome falso), que será usado ao invés de seu nome. Todas as respostas coletadas serão tratadas como confidenciais e restritas para fins acadêmicos.

#### Custos para você

Os participantes da pesquisa não terão custo algum como resultado de seu consentimento para serem voluntários do Teste de Compreensão.

#### Direitos dos participantes

Sua participação neste Teste de Compreensão Iconográfica é voluntária. Você não tem nenhuma obrigação de participar. Você tem o direito de mudar de ideia e interromper o teste a qualquer momento, sem apresentar motivos e sem qualquer penalização. Você não renuncia a qualquer de seus direitos legais ao concordar com este Termo de Consentimento.

#### Autorização para uso de dados coletados

Ao aceitar participar clicando no botão "NEXT" abaixo, você concorda que os seus dados sejam utilizados nas análises da pesquisa e divulgados anonimamente em publicações acadêmicas.

Por favor, responda às perguntas a seguir com sinceridade.

Se você tiver alguma dúvida sobre esta pesquisa, você pode contatar a pesquisadora responsável Patrícia Carrion pelo telefone (21) 9 7961-3827 ou pelo e-mail [patriciac@aluno.puc-rio.br](mailto:patriciac@aluno.puc-rio.br).

Next

<sup>1</sup> O Termo de Consentimento e o questionário de características gerais dos participantes do teste foram disponibilizados no formato *on-line* via questionário do Eval&GO.



## Teste de Compreensão Iconográfica

Page 1 / 43 (2%)

Primeiro, queremos saber um pouco sobre você.

Qual é o seu nome completo? \*

*A sua privacidade será mantida em sigilo. Seus dados serão utilizados apenas para fins acadêmicos, e seu nome como assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.*

Faixa etária: \*

☐ 18-24 anos☐ 25-34 anos☐ 35-44 anos☐ 45-54 anos☐ 55-64 anos☐ + de 65 anos

Nível de escolaridade: \*

*Informe o nível mais alto da sua escolaridade.*

☐ Graduação em curso☐ Graduação completa☐ Pós-Graduação (Mestrado)☐ Pós-Graduação (Doutorado)☐ Pós-Doutorado

Especifique seu curso da Graduação ou da Pós: \*

*Exemplos: "Estudo Direito"; "Faço mestrado em Administração de Empresas, mas minha graduação foi em Psicologia"; entre outros.*

Sexo: \*

☐ Feminino☐ Masculino



Há quanto tempo você utiliza computadores? \*

*Independente de modelo ou sistema operacional.*

☐ 1-5 anos

☐ 6-10 anos

☐ 11-15 anos

☐ 16-20 anos

☐ 21-25 anos

☐ 26-30 anos

☐ Mais de 30 anos

Há quanto tempo você utiliza smartphones? \*

*Independente de modelo ou sistema operacional.*

☐ Menos de 1 ano

☐ 1-3 anos

☐ 4-6 anos

☐ 7-9 anos

☐ Mais de 10 anos

Qual(is) sistema(s) operacional(is) de computadores você usa ou já usou? \*

☐ Linux

☐ Mac OS

☐ Microsoft Windows

☐ Ubuntu

☐ Não sei

☐ Outros

E quanto a smartphones? \*

☐ Android

☐ BlackBerry

☐ iOS

☐ Windows Phone

☐ Outros

Qual(is) desses dispositivos você usa ou já usou? \*

☐ Câmera digital

☐ Tocador de mídia portátil – MP3 e/ou MP4/MTV Player

☐ Assistente pessoal digital – PDA, handheld ou palmtop

☐ Receptor/navegador GPS

☐ Leitores de livros eletrônicos (Ex.: Amazon Kindle)

☐ Tablet e/ou Phablet

☐ TV Digital

☐ SmartTV

☐ Streaming de mídia digital (Ex.: Chromecast)

☐ Reprodutor de mídia digital (Ex.: AppleTV, Nexus Player)

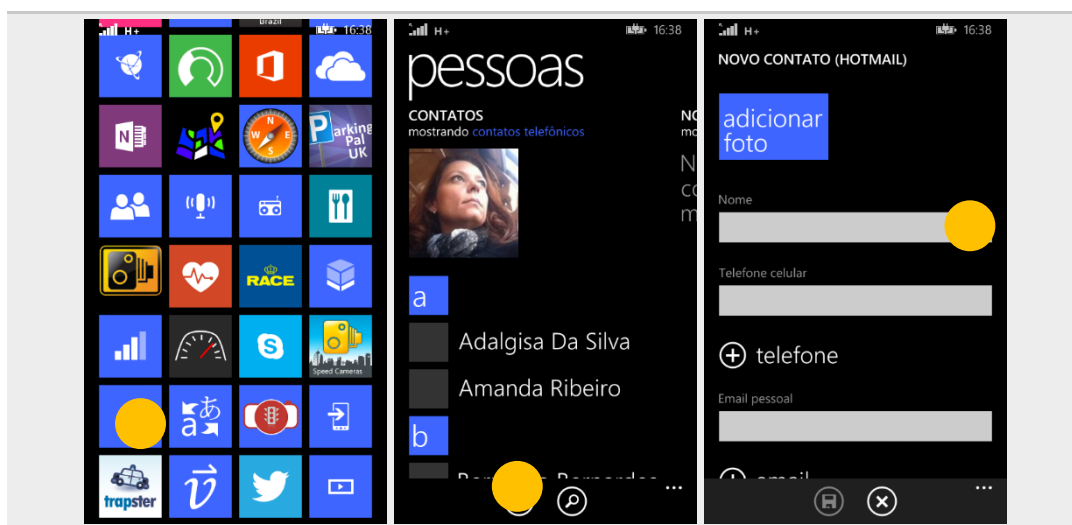
☐ TV OnDemand

☐ Outros

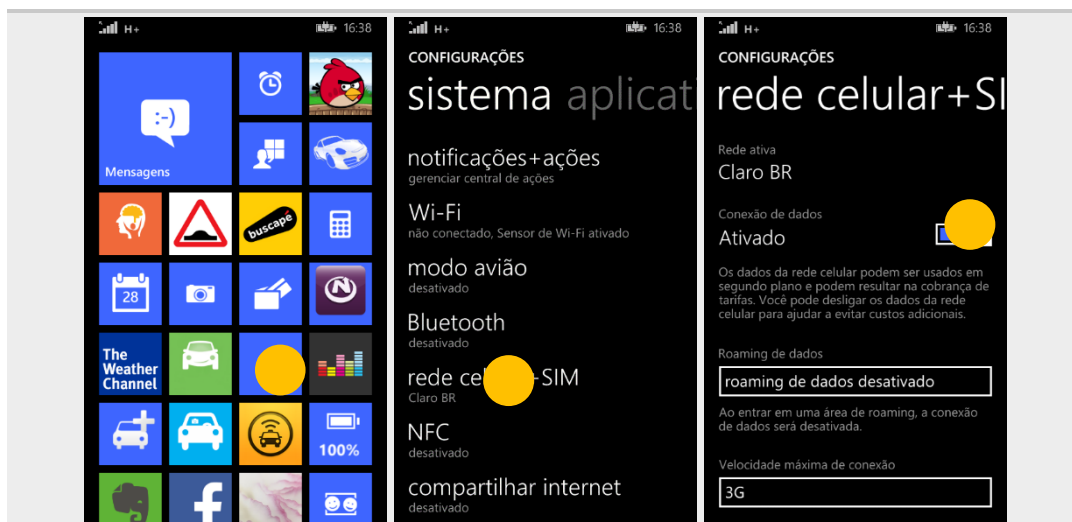
Next

## Apêndice B – Telas das tarefas do Teste de Usabilidade

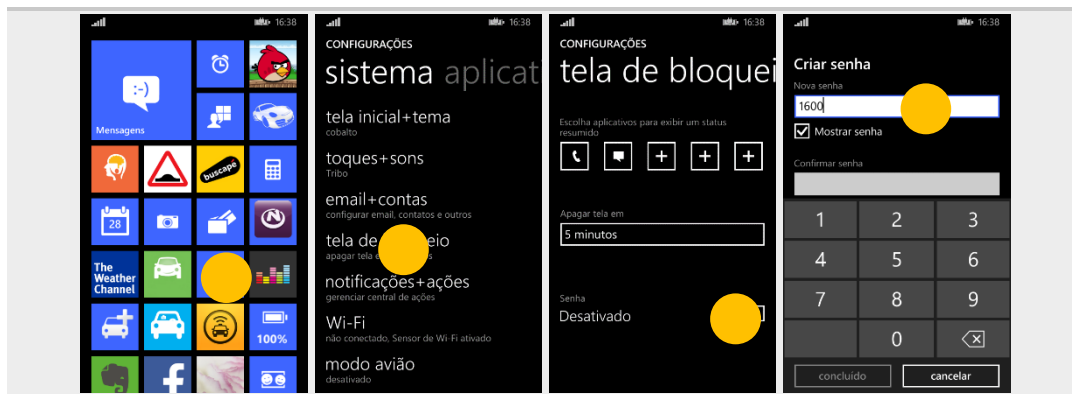
### TAREFA 1 – SALVAR CONTATO



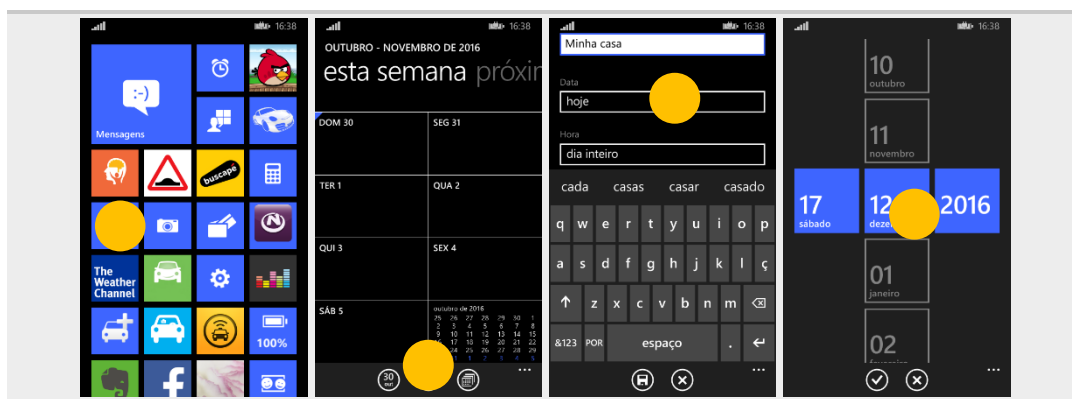
### TAREFA 2 – DESATIVAR DADOS MÓVEIS (3G)



### TAREFA 3 – CRIAR BLOQUEIO DE TELA



### TAREFA 4 – SALVAR COMPROMISSO NO CALENDÁRIO



### TAREFA 5 – ALTERAR TAMANHO DA FONTE DO SISTEMA



## Apêndice C – Termo de Consentimento do Teste de Usabilidade com *Eye Tracking*



PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA  
DO RIO DE JANEIRO



### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

**LEUI | Laboratório de Ergodesign e Usabilidade de Interfaces da PUC-Rio**

**Título da Pesquisa:** A Relação da Alfabetização Visual-Digital na Interação do Usuário com Dispositivos Móveis

**Nome da Pesquisadora Responsável:** Patrícia Torres Pereira Carrion

**Nome da Professora Orientadora:** Maria Manuela Rupp Quaresma, D.Sc.

Você está sendo convidado (a) a ser um (a) participante voluntário (a) do **Teste de Usabilidade** de aplicações em *smartphone*.

#### Objetivo

O objetivo deste Teste de Usabilidade é avaliar como indivíduos de diferentes perfis interagem com interfaces gráficas de dispositivos móveis. Terminada a investigação, a pesquisadora pretende também publicar essa pesquisa em revistas acadêmicas e em anais de congressos acadêmicos.

#### Justificativa

Com esta pesquisa, pretende-se gerar novos conhecimentos no que diz respeito a proficiência digital de usuários com características distintas. O resultado deste trabalho, pelo seu foco no Design Centrado no Usuário, poderá ultrapassar os limites acadêmicos, tornando-se uma efetiva contribuição tanto para designers de interface quanto como base de auxílio a uma maior inclusão no meio digital.

#### Procedimentos

Se você decidir fazer parte deste teste de usabilidade, vamos solicitar que você realize algumas tarefas apresentadas em um *smartphone*. Você utilizará um equipamento de *Eye Tracking* – rastreamento do olhar –, que possibilitará rastrear e registrar, de maneira mais precisa, tudo que você estiver visualizando durante a sessão. A pesquisadora responsável e um (a) assistente irão conduzir o teste, explicando os procedimentos da sessão e o passo-a-passo do que você deverá realizar. A duração da sessão de teste será de aproximadamente 30 minutos. O procedimento do qual você participará visa somente testar o uso das interfaces, pois não é você quem será testado (a).

#### Riscos

Não há riscos previsíveis ou desconfortos no Teste de Usabilidade, pois não há nenhum risco ou desconforto em utilizar o equipamento de *Eye Tracking*. O equipamento não irá interferir na sua visão de modo a causar algum dano físico, fisiológico, enjoo ou mal-estar, pois ele apenas possui micro câmeras apontadas para os seus olhos e para o *smartphone*, a fim de registrar o seu olhar e a área que você estiver visualizando.

#### Benefícios

Você não irá se beneficiar de nenhuma forma por participar deste teste de usabilidade. No entanto, sua participação é muito importante para a compreensão da Usabilidade de interfaces gráficas de dispositivos móveis.

### Compensação

Não há nenhuma remuneração por sua participação neste teste.

### Informações coletadas

Todo o teste será gravado em áudio e vídeo, e os pesquisadores irão anotar suas observações e comentários em um bloco de notas.

### Sigilo

Para proteger o sigilo de sua identidade, seu nome não aparecerá em nenhuma publicação. Você receberá um pseudônimo (um nome falso), que será usado ao invés de seu nome. Todo o material de áudio e vídeo será tratado como confidencial e restrito para fins acadêmicos.

### Autorização para uso de imagem e declarações

Ao assinar este termo, você autoriza o uso das imagens do teste (sem o reconhecimento de sua face), das suas declarações e da sua voz para finalidades acadêmicas – artigos acadêmicos, aulas, *papers*, sites, apresentações em simpósios ou congressos científicos relacionados ao tema.

### Custos para você

Os participantes da pesquisa não terão custo algum como resultado de seu consentimento para serem voluntários do Teste de Usabilidade.

### Direitos dos participantes

Sua participação neste teste de usabilidade é voluntária. Você não tem nenhuma obrigação de participar. Se você necessitar de uma pausa a qualquer momento durante a sessão, por favor, avise. Você tem o direito de mudar de ideia e interromper o teste a qualquer momento, sem apresentar motivos e sem qualquer penalização. Qualquer nova informação que possa fazê-lo (a) mudar de ideia sobre participar na pesquisa será fornecida a você. Você receberá uma cópia deste documento de consentimento. Você não renuncia a qualquer de seus direitos legais ao assinar ou concordar com este Termo de Consentimento.

### Perguntas

Você poderá intervir e questionar o pesquisador sempre que achar necessário ou tiver alguma dúvida.

Se você tiver alguma dúvida sobre esta pesquisa, você também pode contatar a pesquisadora responsável Patrícia Torres Pereira Carrion pelo telefone (21) 9 7961 3827, ou pelo e-mail [patriciac@aluno.puc-rio.br](mailto:patriciac@aluno.puc-rio.br).

Seu nome (por extenso):

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Assinatura da Pesquisadora Responsável:

\_\_\_\_\_  
Patrícia Torres Pereira Carrion

Nome do (a) Pesquisador (a) Assistente:

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Assinatura:

\_\_\_\_\_

Assinatura do (a) Pesquisador (a) Assistente:

\_\_\_\_\_

## Apêndice D – Estatísticas das ANOVAs do Teste de Compreensão Iconográfica

### *Notas dos Nativos Digitais versus Notas dos Imigrantes Digitais*

De acordo o teste de ANOVA abaixo, pode-se afirmar com 95% de certeza que há diferenças significativas entre as notas dos indivíduos Nativos e dos Imigrantes (*valor- $p$  = 0,0351*).

#### RESUMO – ANOVA: FATOR ÚNICO

Grupo	Contagem	Soma	Média	Variância
<i>Nativos</i>	29	1425	49,1379	85,4089
<i>Imigrantes</i>	19	809	42,5789	134,924

#### ANOVA

Fonte da variação	SQ	gl	MQ	F	valor- $p$	F crítico
Entre grupos	493,8368	1	493,8368	4,7129	<b>0,0351</b>	4,0517
Dentro dos grupos	4820,0799	46	104,7843			
<b>Total</b>	5313,9167	47				

### *Notas dos Indivíduos Pré-idosos e Idosos versus Notas dos demais*

Há diferenças significativas entre as notas dos indivíduos pré-idosos (de 55 a 64 anos) e idosos (65 anos ou mais) das dos demais sujeitos adultos (54 anos ou menos) (*valor- $p$  = 0,0043*).

#### RESUMO – ANOVA: FATOR ÚNICO

Grupo	Contagem	Soma	Média	Variância
<i>Adultos</i>	36	1764	49	96,5143
<i>Pré-idosos e Idosos</i>	12	470	39,1667	96,8788

#### ANOVA

Fonte da variação	SQ	gl	MQ	F	valor- $p$	F crítico
Entre grupos	870,25	1	870,25	9,0087	<b>0,0043</b>	4,0517
Dentro dos grupos	4443,6667	46	96,6014			
<b>Total</b>	5313,9167	47				

***Notas dos usuários exclusivos de Windows versus Notas dos demais***

Há diferenças significativas entre as notas dos indivíduos usuários exclusivos de Windows das dos usuários de Windows e de outros sistemas operacionais (*valor- $p$  = 0,01*).

**RESUMO – ANOVA: FATOR ÚNICO**

Grupo	Contagem	Soma	Média	Variância
<i>Exclusivos de Windows</i>	20	839	41,95	83,3132
<i>Windows e demais S.O.</i>	28	1395	49,8214	111,4114

**ANOVA**

Fonte da variação	SQ	gl	MQ	F	valor- $p$	F crítico
Entre grupos	722,86	1	722,86	7,2427	<b>0,01</b>	4,0517
Dentro dos grupos	4591,0571	46	99,8056			
<b>Total</b>	5313,9167	47				

***Notas dos sujeitos com formação em Design versus Notas dos demais***

Há diferenças significativas entre as notas de indivíduos com formação em Design dos com formação em outras áreas (*valor- $p$  = 0,02*).

**RESUMO – ANOVA: FATOR ÚNICO**

Grupo	Contagem	Soma	Média	Variância
<i>Design</i>	10	533	53,3	100,0111
<i>Demais Áreas</i>	38	1701	44,7632	103,6991

**ANOVA**

Fonte da variação	SQ	gl	MQ	F	valor- $p$	F crítico
Entre grupos	576,9482	1	576,9482	5,6027	<b>0,02</b>	4,0517
Dentro dos grupos	4736,9684	46	102,9776			
<b>Total</b>	5313,9167	47				



## Apêndice E – Tabelas de dados coletados pelo Teste de Usabilidade

**TAREFA 1 – SALVAR CONTATO**

Part.	Tipo	Nota no Teste de Compreensão	Compleitude	Nº de Toques
P10	Regular	Baixo Rendimento	1	24
P13	Regular	Baixo Rendimento	1	15
P15	Backup	Baixo Rendimento	0	12
P23	Regular	Baixo Rendimento	0	32
P32	Regular	Baixo Rendimento	0	46
P48	Regular	Baixo Rendimento	0	12
P01	Backup	Alto Rendimento	1	12
P02	Regular	Alto Rendimento	1	17
P04	Regular	Alto Rendimento	1	8
P18	Regular	Alto Rendimento	1	13
P40	Regular	Alto Rendimento	0	4
P41	Regular	Alto Rendimento	1	6

**TAREFA 2 – DESATIVAR DADOS MÓVEIS (3G)**

Part.	Tipo	Nota no Teste de Compreensão	Compleitude	Nº de Toques
P10	Regular	Baixo Rendimento	0	11
P13	Regular	Baixo Rendimento	1	9
P15	Backup	Baixo Rendimento	0	42
P23	Regular	Baixo Rendimento	0	2
P32	Regular	Baixo Rendimento	1	21
P48	Regular	Baixo Rendimento	0	0
P01	Backup	Alto Rendimento	1	5
P02	Regular	Alto Rendimento	1	8
P04	Regular	Alto Rendimento	0	4
P18	Regular	Alto Rendimento	1	24
P40	Regular	Alto Rendimento	1	4
P41	Regular	Alto Rendimento	1	4

## TAREFA 3 – CRIAR BLOQUEIO DE TELA

Part.	Tipo	Nota no Teste de Compreensão	Compleitude	Nº de Toques
P10	Regular	Baixo Rendimento	1	8
P13	Regular	Baixo Rendimento	1	11
P15	Backup	Baixo Rendimento	1	21
P23	Regular	Baixo Rendimento	1	28
P32	Regular	Baixo Rendimento	1	18
P48	Regular	Baixo Rendimento	0	0
P01	Backup	Alto Rendimento	1	8
P02	Regular	Alto Rendimento	1	9
P04	Regular	Alto Rendimento	1	9
P18	Regular	Alto Rendimento	1	15
P40	Regular	Alto Rendimento	1	15
P41	Regular	Alto Rendimento	1	10

## TAREFA 4 – SALVAR COMPROMISSO NO CALENDÁRIO

Part.	Tipo	Nota no Teste de Compreensão	Compleitude	Nº de Toques
P10	Regular	Baixo Rendimento	1	8
P13	Regular	Baixo Rendimento	1	9
P15	Backup	Baixo Rendimento	1	12
P23	Regular	Baixo Rendimento	0	23
P32	Regular	Baixo Rendimento	1	62
P48	Regular	Baixo Rendimento	0	5
P01	Backup	Alto Rendimento	1	12
P02	Regular	Alto Rendimento	1	10
P04	Regular	Alto Rendimento	1	10
P18	Regular	Alto Rendimento	1	11
P40	Regular	Alto Rendimento	1	8
P41	Regular	Alto Rendimento	0	7

## TAREFA 5 – ALTERAR TAMANHO DA FONTE DO SISTEMA

Part.	Tipo	Nota no Teste de Compreensão	Compleitude	Nº de Toques
P10	Regular	Baixo Rendimento	1	8
P13	Regular	Baixo Rendimento	1	4
P15	Backup	Baixo Rendimento	0	60
P23	Regular	Baixo Rendimento	0	17
P32	Regular	Baixo Rendimento	1	13
P48	Regular	Baixo Rendimento	0	9
P01	Backup	Alto Rendimento	1	20
P02	Regular	Alto Rendimento	1	14
P04	Regular	Alto Rendimento	0	15
P18	Regular	Alto Rendimento	1	14
P40	Regular	Alto Rendimento	1	4
P41	Regular	Alto Rendimento	1	4

## Apêndice F – Estatísticas do Teste *t* de Student e do Coeficiente de Correlação de Pearson

### Teste *t* de Student

A estatística do teste  $-1,6886$  ultrapassa o valor crítico  $(-1,65)$ , rejeitando o Teste *t*. Isso significa que na correlação entre resultados do Teste de Compreensão Iconográfica e do Teste de Usabilidade conclui-se que as populações com baixo e alto rendimento possuem médias de toques estatisticamente diferentes, sendo maior para a população de baixo rendimento (90 toques > 50 toques).

#### CORRELAÇÃO ENTRE RESULTADOS (Nota no Teste de Compreensão *versus* N° de Toques)

BAIXO RENDIMENTO			ALTO RENDIMENTO		
Part.	Nota	N° de Toques	Part.	Nota	N° de Toques
P10	35	59	P01	57	57
P13	34	48	P02	59	58
P15	36	147	P04	58	46
P23	26	102	P18	60	77
P32	32	160	P40	59	35
P48	28	26	P41	59	31
Média	31,8333	90,3333	Média	58,6667	50,6667
Desvio Padrão	4,0208	54,9788	Desvio Padrão	1,0328	16,9784

#### Teste *t*

Variância Comum	40,6874
Estatística do Teste	$-1,6886$
Tcrítico	$-1,65$

### Coeficiente de Correlação de Pearson

O coeficiente amostral ( $\rho = -0,6231$ ) indica uma correlação inversa de nível moderado ( $-0,7 > \rho > -0,5$ ), comprovando que quanto maior a nota dos participantes no Teste de Compreensão menor a quantidade de toques no Teste de Usabilidade.

**$\rho$  DE PEARSON (Nota no Teste de Compreensão *versus* N° de Toques)**

	<b>Nota</b>	<b>N° de Toques</b>
<b>Média</b>	46,8182	74,5455
<b>Variância</b>	192,1636	1911,4727
<b>Observações</b>	11	11
<b>Correlação de Pearson</b>	<b>−0,6232</b>	
<b>Hipótese da diferença de média</b>	0	
<b>gl</b>	10	
<b>Stat t</b>	−1,7199	
<b>P (T&lt;=t) uni-caudal</b>	0,0581	
<b>Tcrítico uni-caudal</b>	1,8125	
<b>P (T&lt;=t) bi-caudal</b>	0,1162	
<b>Tcrítico bi-caudal</b>	2,2281	