



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLOGIA

Relatórios Técnicos
do Departamento de Informática Aplicada
da UNIRIO
n° XXXX/XXXX

Referencial Teórico sobre Analfabetismo Funcional

Bruno Ribeiro
Debora Modesto
Eliane Capra
Simone Leal Ferreira

Departamento de Informática Aplicada

UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO
Av. Pasteur, 458, Urca - CEP 22290-240
RIO DE JANEIRO – BRASIL

Referencial Teórico sobre Analfabetismo Funcional

Bruno Ribeiro, Debora Modesto, Eliane Capra, Simone Leal Ferreira

Depto de Informática Aplicada – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (UNIRIO)

{bruno.ribeiro, debora.modesto, eliane.capra, simone }@uniriotec.br

Abstract. This article presents a reference containing a history of functional illiteracy and its main features. Statistics about evolution of functional illiteracy in Brazil are presented. Throughout this work are described and exemplified some techniques and assistive technologies that allow to make web content more accessible to this audience, aiming to increase their participation and learning on the web. Among the main techniques applied, the use of simplified text, images and audio have been widely used, to provide an alternative to the textual content unintelligible.

Keywords: HCI, Accessibility, Functional Illiteracy, intelligibility, assistive technologies

Resumo. Este artigo apresenta um referencial teórico contendo um histórico sobre o analfabetismo funcional e suas principais características. São apresentadas estatísticas da evolução do analfabetismo funcional no Brasil. Ao longo do trabalho são descritas e exemplificadas algumas técnicas e tecnologias assistivas que permitem tornar o conteúdo da web mais acessível para este público, visando aumentar a sua participação e aprendizado na web. Entre as principais técnicas aplicadas, o uso de texto simplificado, imagens e áudio vêm sendo amplamente utilizados, para disponibilizar uma alternativa para o conteúdo textual não inteligível.

Palavras-chave: IHC, Acessibilidade, Analfabetismo Funcional, inteligibilidade, tecnologias assistivas

Sumário

1	Analfabetismo Funcional	6
2	Inteligibilidade	8
	2.1 Fórmulas para Medir a Inteligibilidade	9
3	Acessibilidade Web para Analfabetos Funcionais	10
	3.1 W3C-WAI	10
	3.2 WCAG	10
	3.3 Técnicas do WCAG 2.0 para Facilitar o Nível de Leitura	10
	3.4 Necessidades e barreiras no acesso de analfabetos funcionais à Web	11
4	Tecnologias Assistivas para Analfabetos Funcionais	12
	4.1 Facilita	12
	4.2 Web Navigator Helper – WNH	12
	4.3 Recursos e Ferramentas que Auxiliam a Escrita de Textos para Web	12
	4.3.1 Simplifica	12
	4.3.2 Coh-Matrix-Port	13
	4.4 Heurísticas para Inteligibilidade de Textos para Web	13
	4.5 Checklist para Escrita de Textos para Web em Linguagem Clara	13
	4.6 Uso de Interfaces Falantes (“Spoken Interfaces”)	15
	4.7 Uso de Interfaces Gráficas na representação não textual de conteúdo	17
	4.8 Busca de informações na Web	18
	Referências	19

1 Analfabetismo Funcional

Analfabetismo é o termo empregado para designar a condição daqueles que não sabem ler nem escrever [Ribeiro, 1997]. O seu antônimo, alfabetismo ou letramento, já foram dicionarizados [Ribeiro, 1997][Soares, 2004] e estão relacionados não só ao público que sabe ler e escrever, mas também àqueles que usam as habilidades de leitura e escrita em seu cotidiano para a realização de tarefas básicas ou complexas, como interpretação e cálculos [INAF, 2009][Ribeiro, 1997].

O termo analfabetismo funcional, surgiu na década de 1930, nos Estados Unidos, durante a segunda guerra mundial. Ele foi utilizado para indicar a capacidade de entendimento de instruções escritas necessárias para a realização de tarefas militares [Castells *et al.*, 1986].

Em 1958, a *United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization* (UNESCO) definiu o alfabetismo como a capacidade que uma pessoa tem de ler ou escrever um texto simples relacionado ao seu cotidiano. Vinte anos depois, a UNESCO sugeriu a adoção do conceito de alfabetismo funcional, que está relacionado à capacidade de uma pessoa utilizar a leitura e escrita nas suas tarefas diárias e continuar aprendendo e se desenvolvendo ao longo de sua vida [Ribeiro *et al.*, 2003]. A interpretação mais atual sobre o conceito de alfabetismo envolve a questão funcional, bem como inclui noções de alfabetismo em diferentes áreas de conhecimento como computação, ecologia, saúde, entre outras. O conceito é influenciado pelo contexto em que o indivíduo se insere, sendo assim, muitos países adotam definições e classificações de maneira singular, segundo suas características educacionais e a realidade do país [UNESCO, 2006].

Uma definição adotada no Brasil pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e aceita pela UNESCO é a de que analfabetos funcionais são pessoas às quais falta domínio de habilidades em leitura, escrita, cálculos e ciências, correspondentes a uma escolaridade de até 3 séries completas do ensino fundamental ou antigo primário, ou seja, menos de 4 anos de estudo. No Brasil, os ciclos do ensino fundamental e médio são formados por 11 anos de estudo completos e constituem a educação básica no país [IBGE, 2009].

Uma pesquisa realizada pelo IBGE, em 2009, além de se preocupar com os índices de alfabetismo, abordou também os índices de analfabetismo funcional, tomando como base o número de séries escolares concluídas. Essa pesquisa (Tabela 1) mostrou que o analfabetismo funcional afeta predominantemente a população das áreas rurais, além de identificar que a Região Nordeste apresenta a maior taxa de analfabetismo funcional do Brasil, enquanto a região Sudeste a menor taxa [IBGE, 2009].

Segundo estatísticas do IBGE do ano de 2008, 10% da população brasileira com 15 anos ou mais é analfabeta, ou seja, 14,2 milhões de pessoas, sendo os adultos nas faixas de 40 a 59 anos ou com mais de 65 anos os mais atingidos. O índice de analfabetismo funcional, considerando pessoas com 15 anos ou mais de idade, apresentou uma taxa de 21%, sendo o Nordeste a região mais afetada (representando 31,6%) e o Sudeste a região menos afetada (15,8% do total). Observou-se também que 21%, ou seja, quase 30 milhões de pessoas possuíam apenas 3 anos completos de estudo em 2008. No Rio de Janeiro, este número ultrapassa 9 milhões de pessoas [IBGE, 2009].

Região	Total	Situação do Domicílio	
		Urbana	Rural
Nordeste	31,6%	24,4%	51,8%
Norte	24,2%	19,7%	41,1%
Centro-Oeste	19,2%	16,9%	35,4%
Sul	16,2%	14,2%	26,3%
Sudeste	15,8%	14,3%	33,6%

Tabela 1 – Níveis de Alfabetismo de Acordo com a Região do Brasil
Adaptado de [IBGE, 2009]

A abordagem que classifica o alfabetismo funcional segundo o critério escolaridade, relaciona-se à meta educacional considerada exequível segundo o nível socioeconômico do Brasil [Ribeiro, 1997]. Esta abordagem pode se mostrar um pouco limitada, uma vez que fica restrita à avaliação das competências escolares e não considera capacidades extra-escolares. Além disso, em países subdesenvolvidos, o sistema de ensino carrega consigo desigualdades devido à sua desorganização e falta de homogeneidade [Heath 1986 apud Ribeiro 1997].

O Instituto Paulo Montenegro (IPM), instituição vinculada ao IBOPE e à Ação Educativa, uma organização não-governamental, realizam anualmente pesquisas em amostras de duas mil pessoas, entre 15 a 64 anos. Tais pesquisas consistem em testes de letramento e numeramento elaborados pelo IPM, e seus resultados fundamentam o Indicador de Alfabetismo Funcional (INAF). Estas instituições apresentam outra classificação para o conceito de alfabetismo funcional. Nesta classificação, são definidas quatro categorias de analfabetismo, conforme a Tabela 2.

Grupo	Nível	Descrição
Analfabeto Funcional	Analfabetismo	Condição na qual se enquadram as pessoas que não conseguem realizar tarefas básicas que envolvem a leitura de palavras e frases, mesmo sabendo ler números familiares como preços e telefones.
	Rudimentar	Condição na qual se enquadram as pessoas capazes de ler e compreender uma informação em textos curtos e, ainda, ler e escrever números usuais e realizar operações aritméticas simples.
Alfabetizado Funcional	Básico	Condição na qual se enquadram as pessoas capazes de ler e compreender textos curtos e médio comprimento. Neste nível, embora os indivíduos consigam compreender e realizar operações simples com números na casa dos milhões, possuem dificuldades em realizar operações com número elevado de elementos e etapas.
	Pleno	Condição na qual se enquadram as pessoas capazes de ler, compreender e interpretar textos longos. Em relação aos números, essas pessoas conseguem resolver problemas complexos e interpretar tabelas, mapas e gráficos.

Tabela 2 – Níveis de Alfabetismo [INAF, 2009][MELO *et al.*, 2009]

Atualmente, as pesquisas na área da educação não se preocupam apenas em investigar se as pessoas sabem ler ou escrever, mas investigar o que essas pessoas são capazes de fazer com essas habilidades. Ou seja, além da preocupação com o analfabetismo, existe também a preocupação com o analfabetismo funcional [Ribeiro *et al.*, 2003]. As pessoas que se enquadram nas categorias de analfabetismo e alfabetismo rudimentar estão inseridas no grupo de analfabetos funcionais [INAF, 2009][Melo *et al.*, 2009].

Segundo o INAF, em 2009, o analfabetismo funcional atingiu 28% da população brasileira com idades entre 15 e 64 anos (INAF, 2009). De acordo com a Tabela 3, o analfabetismo funcional também pode atingir pessoas com nível de escolaridade médio ou superior (INAF, 2009).

Nível	1ª a 4ª série	5ª a 8ª série	Ensino Médio	Ensino Superior
Analfabeto	10%	0%	0%	0%
Rudimentar	44%	24%	6%	1%
Básico	41%	61%	56%	31%
Pleno	6%	15%	38%	68%
Analfabetismo Funcional	54%	24%	6%	1%
Alfabetismo Funcional	46%	76%	94%	99%

**Tabela 3 – Níveis de Alfabetismo de acordo com a Escolaridade
Adaptado de [INAF, 2009]**

No contexto da *Web*, é importante considerar os analfabetos funcionais como usuários potenciais e propor soluções tecnológicas acessíveis que utilizem as diretrizes de acessibilidade. Estas soluções devem ser e-adequadas também a um público mais letrado, garantindo a inteligibilidade do texto à ambos os públicos [Melo *et al.*, 2009].

2 Inteligibilidade

Existem diversos aspectos envolvidos para compreender a leitura de um texto. Estes são divididos em três grandes grupos: o texto, o leitor e a intervenção pedagógica [Barboza e Nunes, 2007][Leffa, 1996][Scarton *et al.*, 2010][Aluísio e Scarton, 2010].

Dentre os fatores relacionados ao texto destacam-se a legibilidade e a inteligibilidade. A legibilidade diz respeito à apresentação gráfica do texto [Leffa, 1996][Scarton *et al.*, 2010][Aluísio e Scarton, 2010], ou seja, à possibilidade de reconhecer letras e palavras [Barboza e Nunes, 2007]. A inteligibilidade é diferente de legibilidade, pois está relacionada a quão facilmente um texto pode ser compreendido e entendido [Barboza e Nunes, 2007][Scarton *et al.*, 2010][Aluísio e Scarton, 2010].

Assim, a inteligibilidade, refere-se à todos os fatores que afetam o sucesso da compreensão de um texto, seja a motivação para a leitura, a legibilidade da impressão do texto, a complexidade das palavras e a estrutura das sentenças [Barboza e Nunes,

2007]. No âmbito da *Web*, a inteligibilidade está relacionada à adequação dos conteúdos escritos ao perfil cultural, lingüístico e educacional de cada pessoa [Melo *et al.*, 2009].

Pesquisas revelaram que um texto escrito com sentenças longas e complexas, com diversos níveis de subordinação e a utilização de palavras de baixa frequência aumentam o grau de dificuldade para compreensão de um texto para alguns grupos de pessoas como, por exemplo, os analfabetos funcionais [Barboza e Nunes, 2007][Scarton *et al.*, 2010][Aluísio e Scarton, 2010].

O grupo do leitor está relacionado à estrutura cognitiva e afetiva de quem lê o texto. Não importa se um texto utiliza palavras simples e de alta frequência do cotidiano, mas se esse texto está ou não próximo da realidade do leitor, ou seja, se o leitor possui conhecimento prévio do assunto, conhecimento da língua e capacidade de raciocínio (cognição) ou se o leitor possui interesse pelo assunto do texto (afetividade). O papel do leitor na compreensão de um texto tem sido estudado por diferentes áreas como a psicologia, a educação e a literatura [Leffa, 1996].

O grupo da intervenção pedagógica está relacionado ao processo que leva à compreensão da leitura. A atuação do professor neste processo é fundamental. Alguns fatores como conhecer bem o aluno, integrar a leitura com outras atividades curriculares e fazer perguntas relacionadas ao texto podem auxiliar o professor a ajudar o leitor a compreender o texto [Leffa, 1996].

2.1 Fórmulas para Medir a Inteligibilidade

Pesquisas internacionais deram origem à muitas fórmulas de inteligibilidade capazes de medir o grau de dificuldade de um texto comum. Estima-se que existam mais de duzentas fórmulas para avaliar textos em inglês [Barboza e Nunes, 2007][Scarton *et al.*, 2010][Aluísio e Scarton, 2010]. No Brasil, as mais divulgadas são *Flesch Reading Ease* e o *Flesch-Kincaid Grade Level* ambas disponíveis em processadores de texto como o *MSWord* [Scarton *et al.*, 2010][Aluísio e Scarton, 2010].

Essas fórmulas se baseiam no número de palavras e no número de sílabas para avaliar o grau de dificuldade ou facilidade de um texto. Por isso, elas são consideradas superficiais para a análise profunda da inteligibilidade, já que não conseguem verificar a coesão de um texto nem as razões e correlações que tornam um texto difícil de ser compreendido [Scarton *et al.*, 2010][Aluísio e Scarton, 2010]. Assim, deve-se fazer uso de outras abordagens de avaliação para estimar o grau de dificuldade de um texto, como o uso de testes de usabilidade [Barboza e Nunes, 2007].

No Brasil, embora não exista uma fórmula específica para medir a inteligibilidade de textos escritos na língua portuguesa, a mais popular é a *Flesch Reading Ease*, pois tem a vantagem de ser a mais conhecida em outros países, a que tem mais dados de pesquisas disponíveis [Barboza e Nunes, 2007]. Esta fórmula também é mais usada no Brasil tendo em vista sua adaptação para a língua espanhola, chamada *Fernández-Huerta*, já que este idioma possui a mesma base latina, com estruturas formais comuns como morfossintaxe e fonética [Barboza e Nunes, 2007].

3 Acessibilidade Web para Analfabetos Funcionais

No contexto de acessibilidade *Web*, a inteligibilidade está diretamente relacionada à adaptação das informações apresentadas ao perfil de cada indivíduo, considerando suas características culturais, lingüísticas e educacionais [Melo *et al.*, 2009].

3.1 W3C-WAI

O *World Wide Web Consortium* (W3C) é um consórcio internacional cujo objetivo é desenvolver padrões para a *Web* que promovem sua evolução e asseguram a sua interoperabilidade. O W3C desenvolve padrões para a criação e a interpretação dos conteúdos para a *Web* [W3C, n.d.].

Para alcançar seus objetivos, a W3C possui diversos comitês que estudam as tecnologias existentes para a apresentação de conteúdo na *Web* e criam padrões e recomendações para utilizar essas tecnologias. Entre eles, há o comitê para estudo de tecnologia acessível na *Web*, que é conhecido como *Web Accessibility Initiative* (WAI) e trabalha com organizações ao redor do mundo desenvolvendo estratégias, guias e recursos para ajudar a fazer a *Web* acessível para todas as pessoas, inclusive com deficiências. Um de seus principais projetos é o *Web Content Accessibility Guidelines* (WCAG) [W3C, n.d.][WAI, n.d.].

3.2 WCAG

O *Web Content Accessibility Guidelines* (WCAG), atualmente na versão 2.0, provê um conjunto de recomendações para tornar o conteúdo *Web* mais acessível. Seguir este conjunto de diretrizes poderá tornar o *site* mais acessível para pessoas com deficiências de visão, auditivas, de aprendizado, cognitivas, motoras, de fala e foto sensibilidade, entre outras. [WAI, n.d.].

3.3 Técnicas do WCAG 2.0 para Facilitar o Nível de Leitura

A WCAG 2.0 define um conjunto de técnicas independentes para facilitar a inteligibilidade dos textos de conteúdo *Web* que estão relacionadas à recomendação Legibilidade e Compreensibilidade do Conteúdo do princípio Compreensível [Barboza e Nunes, 2007][Caldwell *et al.*, 2008][Watanabe, 2010].

Uma dessas técnicas tem como objetivo reduzir a complexidade do texto, de forma a torná-lo compreensível ao maior número possível de usuários [Watanabe, 2010] [WCAG G153, 2010]:

- Desenvolver uma idéia por parágrafo;
- Usar frases simples e consistentes;
- Usar frases com, no máximo, 25 palavras;
- Dividir uma sentença longa em duas mais curtas;
- Construir frases que não contenham mais do que duas orações;
- Deixar claras as relações lógicas entre frases, sentenças e parágrafos;
- Evitar jargões, gírias, ou outros termos que não sejam claros para determinados grupos de pessoas;

- Substituir palavras longas ou não usuais pelas mais curtas e mais conhecidas;
- Remover palavras redundantes e que não alterem o sentido da frase;
- Usar substantivos simples e frases curtas;
- Remover palavras ou frases complexas que podem ser substituídas pelas mais simples, sem alterar o sentido da sentença;
- Usar marcadores ou listas numeradas no lugar de longos parágrafos com frases separadas por vírgula;
- Fazer referências claras a pronomes e referenciar outros pontos no documento;
- Construir frases na voz ativa nos casos de línguas ocidentais, pois são mais curtas e mais fáceis de serem entendidas;
- Usar tempos verbais, nomes e rótulos de forma consistente.

3.4 Necessidades e barreiras no acesso de analfabetos funcionais à Web

A interação de usuários analfabetos (chamados também de analfabetos plenos) ou de alfabetizados rudimentares na *Web* é prejudicada por algumas barreiras. Uma vez que o primeiro grupo não tem a habilidade de leitura e escrita e o segundo não consegue compreender textos para utilizar os recursos da língua de maneira operacional, para tornar possível a interação destes usuários com ambientes computacionais e a *Web* é necessário projetar ambientes com recursos não textuais, geralmente, material áudiovisual. Também podem ser utilizados recursos como síntese de textos e reconhecimento de fala.

Outro fator importante no projeto de interfaces para analfabetos é a linguagem utilizada, que deve apresentar compatibilidade com o contexto e a realidade dos usuários, adequando vocabulário e conteúdo ao nível de letramento e aos regionalismos da língua. É preciso ter em mente que a interação dos usuários analfabetos funcionais ocorre de maneira diferente de usuários alfabetizados funcionalmente, inclusive porque aspectos cognitivos e o pouco hábito no uso de computadores podem tornar a lógica das interfaces pouco clara. A lógica e os modelos mentais utilizados pelos dois grupos de usuários para navegar na *Web* podem não ser os mesmos [Ávila *et al.*, 2006].

Outra barreira encontrada pelos usuários analfabetos funcionais refere-se à busca e recuperação de informações, o que se deve, principalmente, à grande quantidade de conteúdo textual e ao esforço necessário para realizar a leitura. Estudos mostram que, se comparados à usuários com alto grau de letramento, os usuários com baixo letramento demoram oito vezes mais para completar tarefas de busca, demoram mais para navegar em uma mesma página em busca de informações, empregam estratégias de busca menos focalizadas, visitam mais páginas em busca de uma informação, retornam a páginas já visitadas, se perdem e não compreendem totalmente as informações lidas.

Usuários com baixo letramento tendem a ter dificuldades para identificar aspectos de navegação (de onde vieram e para onde vão em um *site*), tendem a ignorar conteúdo fora do campo de visão (quando há rolagem na página ou muito conteúdo). Outro problema trata-se da falta de habilidade para digitar e, através de palavras-chave, buscar informações relevantes [Kodagoda *et al.*, 2008].

4 Tecnologias Assistivas para Analfabetos Funcionais

Tecnologias assistivas são programas ou dispositivos voltados a facilitar o acesso à internet para usuários que possuem alguma deficiência ou limitação, proporcionando-lhes habilidades funcionais ou ampliando essas habilidades [Ferreira e Nunes, 2008]. Para a *Web*, a acessibilidade representa um importante incentivo ao desenvolvimento de pesquisas relacionadas às tecnologias assistivas e soluções adaptáveis para tecnologias não-acessíveis [BRASIL, 2005a].

No contexto do alfabetismo, alguns esforços na área tecnológica visam contribuir para o desenvolvimento de programas que facilitem o acesso à informação por analfabetos funcionais, como o projeto PorSimples - Simplificação Textual do Português par Inclusão e Acessibilidade Digital. Este projeto busca aplicar recursos automáticos de sumarização, simplificação e explicitação dos termos mencionados no texto, facilitando assim a compreensão do texto para analfabetos funcionais [Watanabe, 2010].

4.1 Facilita

Uma das ferramentas criadas pelo projeto PorSimples é o-Facilita, um aplicativo que funciona como uma tecnologia assistiva para auxiliar a leitura de conteúdos textuais de *sites*. Este auxílio é feito através da adaptação automática dos textos das páginas em textos reduzidos e com estrutura simplificada [Watanabe, 2010].

Esta ferramenta foi disponibilizada como uma extensão do navegador para que possa ser utilizada sem a necessidade de mudanças ou melhorias nos *sites* da *Web* [Watanabe, 2010].

4.2 Web Navigator Helper – WNH

Em 2009, a fim de facilitar o acesso à *Web* para usuários com limitações físicas, motoras e cognitivas, uma pesquisa acadêmica propôs uma abordagem inovadora para auxiliar a navegação nas páginas de *Internet*. A autora da pesquisa desenvolveu um *plug-in* para o navegador Firefox, baseado no gravador de macros para a *Web* CoScripter, chamado *Web Navigator Helper*, ou WNH. O principal propósito do WNH é orientar a navegação na *Web* dos usuários cegos e analfabetos funcionais por meio de *scripts* colaborativos [Intrator, 2009].

Esses *scripts* são as macros capturadas pelo CoScripter, a partir das quais os voluntários do WNH criam diálogos alternativos. Depois de criados estes diálogos, um mediador os oferece para os usuários finais [Intrator, 2009].

4.3 Recursos e Ferramentas que Auxiliam a Escrita de Textos para Web

4.3.1 Simplifica

A ferramenta Simplifica também foi desenvolvida pela equipe do projeto PorSimples. É um aplicativo que auxilia na redação de textos simplificados que possam ser compreendidos por um número maior de leitores [Simplifica, 2010]. Esta ferramenta trabalha com dois tipos de simplificação de textos: simplificação sintática, que faz

adaptações em orações longas e na estrutura sintática do texto; e a simplificação léxica, que faz sugestões de sinônimos para palavras pouco comuns [Simplifica, 2010].

4.3.2 Coh-Metrix-Port

O Coh-Metrix-Port é outra ferramenta desenvolvida pelo projeto PorSimples. Esta aplicação se baseia em 34 métricas que avaliam a coesão, coerência e a dificuldade de um texto. Tais métricas podem ser simples, como contagem do número de palavras; ou complexas, envolvendo algoritmos de resolução anafórica [Coh-Metrix-Port, 2009] relacionados à interpretação semântica de um texto [Palma e Rocha, 2003].

4.4 Heurísticas para Inteligibilidade de Textos para Web

Com o propósito de assegurar a inteligibilidade de conteúdos *Web* mais complexos, foram definidas heurísticas para a construção de *sites*, a fim de facilitar a compreensão de textos para usuários com baixo nível de escolaridade, são elas [Barboza e Nunes, 2007]:

- Organização das idéias: os escritos claros e lógicos são resultados de um pensamento organizado e objetivo. Portanto, é recomendável mudar algumas palavras e estruturas da sentença, para que problemas de comunicação possam ser resolvidos;
- Uso de palavras apropriadas: as palavras traduzem o que o autor pensa, sente e faz. Sendo assim, elas também devem ser claras, pois quanto mais complexo for o pensamento, mais difícil será expressá-lo em palavras.
- Construção de sentenças simples: a sentença representa idéias. Logo, é ela que constrói uma mensagem que deve ser entendida pelo usuário. Portanto, as sentenças devem ser claras, simples e declarativas, para facilitar o processamento de uma informação.
- Uso de parágrafos claros e objetivos: os parágrafos devem ser claros e simples. Portanto, é recomendável que cada parágrafo se limite a “uma” idéia. Uma informação complicada que resulta na discussão de idéias deve ser separada para tornar a informação de fácil compreensão.
- Moderação no uso de gráficos e ilustrações: deve-se assegurar de que esses recursos significam a mesma coisa para o usuário e para quem os elaborou. Portanto, deve-se ter precaução ao usar gráficos e ilustrações, além de evitar o excesso de uso dos mesmos.

4.5 Checklist para Escrita de Textos para Web em Linguagem Clara

A linguagem clara é uma linguagem com conteúdo textual composto por vocabulário e estrutura simplificados, sem necessidade de utilização de palavras ou expressões desnecessárias [Barboza e Nunes, 2007].

Baseando-se nas heurísticas para inteligibilidade de textos para *Web*, foi elaborado um *checklist* (Tabela 4) para orientar a confecção de conteúdos textuais em português, em linguagem clara, direcionado a desenvolvedores *Web* e redatores [Barboza e Nunes, 2007].

Item	Ok
------	----

Informação dividida em idéias primárias e secundárias	
Documento desenvolvido de forma que seja fácil e agradável de usar	
Compartilhamento de informação nova, iniciada pela mais antiga e finalizada com a atual	
Se a escrita é de algo novo, inicia-se pela informação geral sobre os objetivos no novo e, então, trata do mais específico	
Inclui sumário para documentos longos e usa cabeçalhos em todo o documento	
Em documentos pequenos, usa introdução ao invés de sumário	
Usa palavras do cotidiano	
Não são usadas palavras desnecessárias	
Não usa jargões	
Evita ou explica palavras técnicas	
Não substitui verbos por substantivos	
Evita o encadeamento de nomes	
Palavras utilizadas são consistentes	
Usa siglas cuidadosamente	
Usa verbos em voz ativa	
As sentenças são curtas	
Evita ambigüidade	
As idéias são encadeadas	
Enfatiza o positivo	
Evita duplas negativas	
Evita preâmbulos desnecessários	
Os parágrafos são simples	
Usa transições entre palavras, frases e parágrafos	
Usa idéias paralelas em construções paralelas	
Usa pontos e números para separação de itens	
Gráficos e figuras estão perto do texto que os referenciam	
O posicionamento de gráficos e figuras não interrompe a leitura do texto	
Os gráficos e figuras possuem legendas e as mesmas são fáceis de ler	
Gráficos, figuras e tabelas complementam a informação	

Tabela 4 – Checklist para Escrita de Textos em Linguagem Clara

4.6 Uso de Interfaces Falantes (“Spoken Interfaces”)

Essas interfaces são usualmente utilizadas em tarefas como reserva de vôos, pesquisa de horários de cinema, acesso a informações bancárias. Todas realizadas com o uso de telefone [Sherwani, 2009].

A maioria das pesquisas relacionadas a esta tecnologia é focada em países desenvolvidos, principalmente da América do Norte e Europa, onde a renda e o nível de alfabetização são altos [Sherwani, 2009].

Todavia, o uso de interfaces falantes, através do uso de telefone, possui um grande potencial em países em desenvolvimento, já que a baixa renda e nível de alfabetização podem ser uma barreira a mais no uso de computadores e a telefonia está cada vez mais difundida nestes países [Sherwani, 2009].

Outras pesquisas também consideram o uso de interfaces falantes para tornar conteúdos, normalmente textuais, mais acessíveis. Em 2007, Sherwani [Sherwani *et al.*, 2007] apresenta a VoicePedia, uma Wiki¹ que permite que seu conteúdo seja pesquisado, navegado e lido.

A VoicePedia pode ser acessada através de interface gráfica ou interface falada com uso de telefone. Usuários com um maior grau de alfabetização, geralmente, preferem o uso de interfaces gráficas, enquanto indivíduos com baixo grau de alfabetização, por outro lado, preferem o uso de interfaces falantes [Sherwani *et al.*, 2007].

A Figura 1 apresenta um modelo de interface falada através de reconhecimento e sintetização de voz no contexto da saúde.

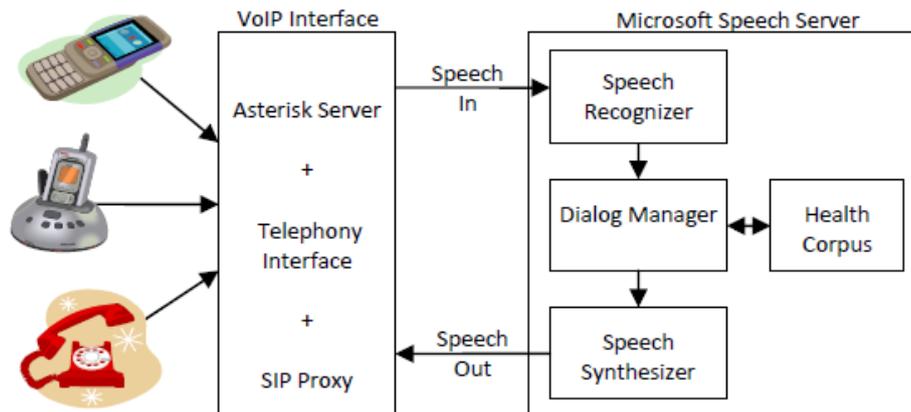


Figura 1 – Modelo de interface falada para busca de informações médicas, [Sherwani, 2009].

A Tabela 5, a seguir, representa um diálogo, em inglês, utilizando o modelo apresentado acima.

Usuário	Sistema
	<i>Hello, I'm Dr Jameela, and I'm here to give you whatever health information you need.</i>

¹ Conjunto de documentos interligados (em hipertexto) ou software utilizado de maneira colaborativa para criar estes documentos, geralmente na *Web*. [Wikipedia, n.d.]

¹⁵ Relatórios Técnicos do Departamento de Informática Aplicada da UNIRIO

Usuário	Sistema
	<i>What topic do you want information on: Diarrhea, Pneumonia, or Important Messages for Health Workers?</i>
<i>Diarrhea</i>	
	<i>Diarrhea: This topic has 7 sections, when you hear the one you want, just say it. 1 What is Diarrhea [pause] 2 Causes of Diarrhea [pause] ... 7 The Third Principle of Treatment.</i>
<i>What is Diarrhea [poderia ter dito "One", número da opção]</i>	
	<i>What is Diarrhea? Diarrhea is a dangerous disease that can... [Continues to the end of the section]. To hear this again, say repeat; to choose a different section, say different section, or for a different topic, say different topic. If you're done, say goodbye.</i>
[Desligou]	

Tabela 05 – Diálogo entre usuário e sistema baseado em interface falada [Sherwani, 2009].

Além dos itens acima existe uma série de comandos reconhecidos pelo sistema como *"What can I ask?"* (O que eu posso perguntar?), *"Goodbye"* (Adeus) e tratamentos quando o sistema não reconhece perfeitamente as palavras ditas pelo usuário, tais como *"Did you say _____. Yes or No?"* (Você disse _____. Sim ou Não?) [Sherwani, 2009].

Um dos problemas encontrados durante o uso deste modelo de sistema foi a dificuldade de se manter o diálogo quando o usuário era interrompido por algum evento externo, por exemplo, uma campainha ou alguém o chamando [Sherwani, 2009].

Os usuários, independente do grau de alfabetização, tinham grande dificuldade em extrair informações pontuais de textos longos [Sherwani, 2009].

Segundo Langner usuários alfabetizados lembravam 56% da informação apresentada, em um trecho de 15 segundos, e 13% em um trecho de 30 segundos. No contexto de baixa alfabetização esse percentual é ainda menor [Langner *et al.*, 2006].

Outra descoberta de Sherwani foi a de que o dialeto regional influencia no entendimento de sentenças. Algumas regiões possuem palavras próprias, usadas no seu cotidiano e que não são inteligíveis em outras regiões [Sherwani, 2009].

Sherwani comparou o uso de tecnologia *Touch-Tone*, ou seja, o uso das teclas do telefone na navegação das opções. A Tabela 6 apresenta o comparativo dos diálogos, em inglês.

Speech	Touch-tone
Hello, I'm Dr Marvi, and I'm here to give you health information	
What would you like to hear about? Malaria, Diarrhea, or Hepatitis?	For information on Malaria, press 2, for information on Diarrhea, press 3, and for information on Hepatitis, press 4.
<i>User says Diarrhea</i>	<i>User presses 3</i>
Diarrhea. If this isn't the topic you want, say "other topic". [Pause]	Diarrhea. If this isn't the topic you want, press 0. [Pause]
Let me tell you about Diarrhea. As a Marvi worker, you need to know that Diarrhea is a dangerous disease that can potentially be life threatening. You should know about its causes, its signs, its treatment, and how to prevent it.	
<i>User says 'causes'</i>	<i>User presses 2</i>
The causes of Diarrhea. If this is not the topic you want, say 'other topic'. [Pause]	The causes of Diarrhea. If this is not the topic you want, press 0. [Pause]
Let me tell you about the causes of Diarrhea ... [gives 3 bullet points on the topic].	
To hear this again, say 'repeat'. To hear more, say 'more information'.	To hear this again, press 1. To hear more, press 2.
<i>User says 'more information'</i>	<i>User presses 2</i>
[The system gives 3 more bullets on the topic, and this cycle continues until there are no more bullets, at which point the following instruction are given].	
To hear again, say 'repeat'. For a different topic, say 'other topic'	To hear again, press 1. For a different topic, press 0

Tabela 06 – Diálogos com uso de interfaces falantes e tecnologia touch-tone.

A seguir serão apresentadas algumas de suas descobertas [Sherwani, 2009]:

- Usuários, independente do grau de alfabetização, realizam as tarefas com mais facilidade usando interfaces falantes.
- A inabilidade de se acessar a informação, no caso de usuários com baixa alfabetização, vai além da capacidade de leitura, já que nestas interfaces a informação é totalmente apresentada de forma oral.
- Conteúdo textual desenvolvido para usuários alfabetizados não pode ser utilizado para indivíduos com baixa alfabetização sem que haja uma simplificação do texto e adaptação para conversão em áudio.
- Para que haja interesse na utilização do sistema é necessário que haja um treinamento do usuário com baixa alfabetização. Este treinamento deve ser baseado em um contexto real onde o conteúdo apresentado seja relevante e de interesse para os usuários.

4.7 Uso de Interfaces Gráficas na representação não textual de conteúdo

Alguns trabalhos apresentaram resultados revelando que os analfabetos funcionais interagem melhor com interfaces que utilizam elementos alternativos ao texto, que

favoreçam a navegabilidade, tais como imagens, vídeos, notas de voz com textos curtos [Huenerfauth, 2002].

Em seu trabalho sobre o uso de interfaces gráficas não textuais, Medhi [Medhi, 2006] apresenta alguns princípios, como o de prover *feedback* em áudio para todas unidades funcionais apresentadas, prover ajuda a qualquer momento durante a interação e realizar treinamento com os usuários analfabetos funcionais dentro de um contexto real e de interesse.

Porém, uma informação pode não ser melhor representada através de uma foto do que através de um desenho feito à mão. A utilização de recursos de vídeo e áudio, pode, dependendo do contexto, confundir os analfabetos funcionais, como por exemplo, a representação para o sintoma de uma doença [Medhi *et al.*, 2007].

Representações gráficas estáticas, como imagens ou fotografias, juntamente com notas de voz, são os recursos que auxiliam a rápida compreensão do conteúdo pelo usuário [Medhi *et al.*, 2007].

Medhi observou que os usuários com baixa alfabetização obtiveram acima de 50% de sucesso na completude de tarefas usando interfaces não textuais e não obtiveram sucesso na realização das mesmas atividades com interfaces textuais [Medhi, 2006].

4.8 Busca de informações na Web

Kodagoda e Wong [Kodagoda *et al.*, 2008] definem os efeitos do baixo letramento na busca por informações na *Web* através da comparação de resultados obtidos em testes com usuários com alto letramento, a partir de tarefas pré-definidas. Os usuários com baixo letramento apresentaram uma performance significativamente pior que a dos usuários com alto letramento.

O comportamento apresentado pelos dois grupos de usuários também difere na busca por informações. Os usuários com baixo letramento tendem a abandonar as tarefas de busca mais rapidamente, por apresentarem dificuldade de compreensão de grandes quantidades de texto. Além disto, apresentam dificuldade de foco e tendem a ler uma palavra de cada vez, sem compreender todo o contexto [Summers, 2005][Kodagoda *et al.*, 2009a]. Páginas com muitos *links* tornam a navegação mais complicada e fazem com que os usuários analfabetos funcionais abandonem a busca. Características importantes deste grupo de usuários são que não costumam verificar corretude das informações, geralmente não recuperam-se de erros ou de resultados irrelevantes ainda que percebam que algo está incorreto. Os modelos mentais dos usuários analfabetos funcionais não seguem o mesmo padrão e geralmente não correspondem à representação do sistema [Kodagoda *et al.*, 2009a].

Com base nas características identificadas referentes ao grupo de usuários com baixo letramento, algumas pesquisas se propõem a criar diferentes interfaces para melhorar o acesso destes usuários, principalmente em sites governamentais. Alguns esboços com melhorias foram confeccionados, baseados em heurísticas de usabilidade, teorias de balanceamento de carga de memória e nas características levantadas. Através da redução de informações, destaque através de cores para melhorar o foco dos usuários, sugestões de *links* e adição de conteúdo não-textual, foi possível criar esboços de possíveis soluções para minimizar as barreiras de acesso de analfabetos funcionais. [Kodagoda *et al.*, 2009b].

4.9 Conclusão

Há diversos tipos de soluções para o problema da dificuldade de leitura sendo desenvolvidas e pesquisadas, principalmente por países em desenvolvimento, que são os mais afetados pelo analfabetismo funcional.

Existem estudos, principalmente, nas áreas de: simplificação textual, na forma de recursos para interfaces já desenvolvidas e na forma de guias para o desenvolvimento de conteúdo; auxílio à navegação, através de recursos como diálogos com a interface, sejam eles escritos ou falados; auxílio à recuperação de informações; utilização de diferentes representações.

Entretanto, o analfabetismo funcional não deve ser tratado com soluções genéricas. Usuários que não desenvolveram a capacidade de leitura e interpretação, bem como o uso de recursos matemáticos e lógicos, apresentam a necessidade de soluções adaptadas para o contexto em que se inserem, ou seja, as soluções devem ser contextualizadas em relação ao país, à região, ao trabalho, à função, ou a outros contextos que possam influenciar na compreensão textual.

Referências

ALUÍSIO, S.; SCARTON, C. **Análise da Inteligibilidade de textos via ferramentas de Processamento de Língua Natural: adaptando as métricas do Coh-Metrix para o Português**. *Linguamática*. ISSN: 1647-0818 Vol. 2 Núm. 1. Pág. 45-62., 2010.

BARBOZA, E.; NUNES, E. **A inteligibilidade dos websites governamentais brasileiros e o acesso para usuários com baixo nível de escolaridade**. *Inclusão Social*, Brasília, v. 2, n. 2, p. 19-33, abr./set. 2007.

CALDWELL, B.; COOPER, M.; REID, L. G.; VANDERHEIDEN, G. 2008. **Understanding WCAG 2.0**. Disponível em: <<http://www.w3.org/TR/WCAG20/>>. Acesso em: 10 nov. 2010.

CASTELL, S.; LUKE, A.; MACLENNAN. **On defining literacy. Literacy, Society, and Schooling: a reader**. Cambridge: Cambridge University Press, 1986.

FERREIRA, S.; NUNES, R. 2008. *E-Usabilidade*. LTC, Rio de Janeiro.

HUENERFAUTH, M. **Developing design recommendations for computer interfaces accessible to illiterate users**. University College Dublin, Department of Computer Science, Irlanda, 2002.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Síntese de Indicadores Sociais - Uma Análise das Condições de Vida da População Brasileira**. Estudos e Pesquisas - Informação Demográfica e Socioeconômica número 26, 2009. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaodevida/indicadores_minimos/sinteseindicais2009/indic_sociais2009.pdf>. Acesso em: 17 jun. 2010.

INAF, Inaf Brasil. **Indicador de alfabetismo funcional: Principais resultados**. Instituto Paulo Montenegro, 2009. Disponível em: <http://www.ipm.org.br/download/inaf_brasil2009_relatorio_divulgacao_final.pdf>. Acesso em: 10 nov. 2010.

INTRATOR, C. **Using scripts to improve web accessibility**. Dissertação – Mestrado em Informática. Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2009.

KODAGODA, N.; WONG, B. **Effects of low & high literacy on user performance in information search and retrieval**. In: Proceedings of the 22nd British HCI Group Annual Conference on People and Computers: Culture, Creativity, Interaction - Volume 1 (BCS-HCI '08), Vol. 1. British Computer Society, Swinton, UK, 2008, UK, 173- 181.

KODAGODA, N.; KAHAN, N.; WONG, W. **Identifying Information Seeking Behaviours of Low and High Literacy Users: Combined Cognitive Task Analysis**. Proceedings of NDM9, the 9th International Conference on Naturalistic Decision Making. London, UK, June 2009a.

KODAGODA, N.; KAHAN, N.; WONG, W. **User interface sketching to improve low and high literacy user information seeking on government and social service websites**. In: European Conference on Cognitive Ergonomics: Designing beyond the Product - Understanding Activity and User Experience in Ubiquitous Environments (ECCE '09), Leena Norros, Hanna Koskinen, Leena Salo, and Paula Savioja (Eds.). VTT Technical Research Centre of Finland, VTT, Finland, Finland, Article 32 , 9 pages, 2009b.

MEDHI, I.; SAGAR, A.; & TOYAMA, K. **Text Free User Interfaces for Illiterate and Semi Literate Users**. Proc. International Conference on Information and Communications Technologies and Development, 2006.

MEDHI, I.; PRASAD, A.; TOYAMA, K. **Optimal Audio-Visual Representations for Illiterate Users of Computers**. Banff, Alberta, Canadá, 2007.

MELO, A.; PICCOLO, L.; ÁVILA, I.; TAMBASCIA, C. **Usabilidade, Acessibilidade e Inteligibilidade Aplicadas em Interfaces para Analfabetos, Idosos e Pessoas com Deficiência** - Resultados do Workshop do VIII Simpósio Brasileiro sobre Fatores Humanos em Sistemas Computacionais, 2009. Disponível em: <http://www.cpqd.com.br/file.upload/1749021822/resultados_workshop_uai.pdf>. Acesso em: 10 nov. 2010.

RIBEIRO, V. **Alfabetismo funcional: referências conceituais e metodológicas para a pesquisa**. Educ. Soc., Campinas, v. 18, n. 60, 1997. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-73301997000300009&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 10 nov. 2010.

RIBEIRO, V. M. **Indicador Nacional de Alfabetismo Funcional** - Brasil, ONG Ação Educativa, 2003. Disponível em: <http://www.ibope.com.br/opp/pesquisa/politica/eleicoes/download/paper_INAF.doc >. Acesso em: 26 mai. 2010.

SCARTON, C.; OLIVEIRA, M.; CANDIDO JR., A.; GASPERIN, C.; ALUÍSIO, S. M. **SIMPLIFICA: a tool for authoring simplified texts in Brazilian Portuguese guided by readability assessments**. In *Proceedings of the NAACL HLT 2010 Demonstration Session* (HLT '10). Association for Computational Linguistics, Morristown, NJ, USA, 2010, 41-44.

SIMPLIFICA, **Simplificador Textual do Projeto PorSimples**, 2010. Disponível em: <<http://nilc.icmc.usp.br/~matheus/simplifica/>>. Acesso em: 10 nov. 2010.

SHERWANI, J. **Speech Interfaces for Information Access by Low Literate Users**. 2009; Pittsburgh, PA.

SHERWANI, J., YU, D., PAEK, T., CZERWINSKI, M., JU, Y.C., & ACERO, A. **VoicePedia: Towards Speech based Access to Unstructured Information**, Interspeech 2007, Antwerp, Belgium.

SUMMERS, K.; SUMMERS, M. **Reading and Navigational Strategies Of Web Users With Lower Literacy Skills**. In 68th Annual Meeting Of The American Society For Information Science and Technology (ASIST), Charlotte (US), 2005.

UNESCO, United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. **The EFA Global Monitoring Report 2006 - Literacy for Life**. Cap.6. 2006. Disponível em: <http://www.unesco.org/education/GMR2006/full/chapt6_eng.pdf>. Acesso em: 17 jun. 2010.

WATANABE, W. **Auxílio à leitura de textos em português facilitado: questões de acessibilidade**. Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação, 2010. Universidade Federal de São Paulo.

WCAG G153. **Making the text easier to read** (2010). Disponível em: <<http://www.w3.org/TR/2008/NOTE-WCAG20-TECHS-20081211/G153>>. Acesso em: 10 nov2010.

WAI (WEB ACCESSIBILITY INITIATIVE). Disponível em: <<http://www.w3.org/WAI/>>. Acesso em: 10 nov. 2010.

WIKIPEDIA. Disponível em: <<http://pt.wikipedia.org/wiki/Wiki>>. Acesso em: 23 abr. 2011.

W3C (WORLD WIDE WEB CONSORTIUM). Disponível em: <<http://www.w3.org/>>. Acesso em: 10 nov. 2010.