



UNIVERSIDADE
ESTADUAL de LONDRINA

**Centro de Educação, Comunicação e Arte
Departamento de Design**

ANDRÉ FELIPE BERGAMIM

**HIPERMÍDIA ASSISTIVA NO ATENDIMENTO
ODONTOLÓGICO DE PACIENTES SURDOS**

Orientadora: Prof^a Dr^a. Vanessa Tavares de Oliveira Barros



Londrina
2016

ANDRÉ FELIPE BERGAMIM

**HIPERMÍDIA ASSISTIVA NO ATENDIMENTO
ODONTOLÓGICO DE PACIENTES SURDOS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Departamento de Design da Universidade Estadual de Londrina, como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel em Design Gráfico.

Orientadora: Prof. Dr^a. Vanessa Tavares de Oliveira Barros

Londrina
2016

ANDRÉ FELIPE BERGAMIM

HIPERMÍDIA ASSISTIVA NO ATENDIMENTO ODONTOLÓGICO DE PACIENTES SURDOS

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao
Departamento de Design da Universidade Estadual de
Londrina, como requisito parcial à obtenção do título
de Bacharel em Design Gráfico.

BANCA EXAMINADORA

Orientadora: Prof. Dr^a. Vanessa Tavares de
Oliveira Barros
Universidade Estadual de Londrina - UEL

Prof. Dr. Rodolfo Miranda de Barros
Universidade Estadual de Londrina - UEL

Prof. Dr^a. Cristiane Affonso de Almeida Zerbetto
Universidade Estadual de Londrina - UEL

Londrina, ____ de _____ de ____.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço a quem me motivou e sempre me apoiou de diversas formas durante minha vida e agora neste momento - minha mãe Luiza Bergamim de Oliveira, que diariamente me acompanhou e que se aqui estou, na reta final de minha graduação, foi devido a este apoio.

Na sequência agradeço aos meus amigos de turma, companheiros e cúmplices nesses cinco anos de universidade, que tornaram o peso do dia-a-dia letivo mais leve e divertido.

Agradeço à minha orientadora, professora Vanessa Tavares e ao componente de banca professor Rodolfo de Barros, pelo apoio, contribuições, reflexões e principalmente pela confiança que depositaram em mim, neste e em muitos outros projetos, permitindo que percorresse de forma autônoma os caminhos investigativos e desenvolvesse meus próprios métodos de trabalho.

Incluo também a professora Cristiane Zerbetto, componente de banca, que se disponibilizou a ler este trabalho e contribuir com sua composição, e que mesmo com os imprevistos, esteve sempre disposta a me ajudar.

Ao grupo de profissionais que me acolheram e confiaram em minhas habilidades para o desenvolvimento gráfico deste trabalho, por meio de muita pesquisa, contratempos e reuniões. Em especial a mestranda Valéria Avelar, que compartilhou comigo as dificuldades ao longo deste projeto, e se disponibilizou a ler e contribuir para o mesmo.

Finalmente, agradeço a todos autores de artigos e livros consultados, que compõe minha bibliografia e o corpo deste trabalho, sem eles, com certeza, este trabalho não existiria.

"Quoth the Raven, Nevermore!"

(Edgar Allan Poe)

BERGAMIM, André Felipe. **Hipermídia assistiva no atendimento odontológico de pacientes surdos**. 2016. 87 fls. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Design Gráfico) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2016.

RESUMO

Utilizará novas mídias e meios de explorar o design assistivo para pacientes surdos no ambiente clínico odontológico, identificando os maiores problemas enfrentados no processo de comunicação na relação dentista-paciente, e como uma abordagem inteligente com ajuda de tecnologia assistiva servirá como ferramenta para criar um atendimento humanizado e reforçar o vínculo profissional-paciente. Com objetivo de criar um aplicativo que diminua as barreiras impostas pela surdez. Além de questionamento teórico sobre o tema, será realizada pesquisa de campo e avaliação heurística de usabilidade do aplicativo. A investigação busca definir bases para criação de uma plataforma interativa que supra de alguma forma parcial a comunicação entre profissional e paciente, sem o auxílio de intérpretes.

Palavras-chave: Tecnologia Assistiva. Design de Interface. Surdez. Libras. Odontologia.

BERGAMIM, André Felipe. **Assistive hypermedia to odontological treatment of deaf patients**. 2016. 87 fls. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Design Gráfico) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2016.

ABSTRACT

Explore new media and means of exploring assistive design for deaf patients in the dental clinical environment, identifying the main problems in the communication process in the dentist-patient relationship, and how an intelligent approach with the support of assistive technology can be used as a tool to improve and enhance professional-patient bond, in order to create an app that reduces the barriers imposed by deafness. In addition to theoretical questioning on the subject, it will be carried out a field research and usability tests of the application. The investigation seeks to define bases for creating an interactive platform that improves in partially the communication between professionals and patients, without the help of interpreters.

Key words: Assistive Hypermedia. Interface Design. Deaf. Sign Language. Odontology.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Cultura Surda.....	18
Figura 2 – Heart em ASL.....	20
Figura 3 – Coração em LIBRAS.....	20
Figura 4 – Datilogia Unimanual.....	22
Figura 5 – Datilogia Bimanual	22
Figura 6 – Design Universal.....	25
Figura 7 – Deaf Awareness.....	30
Figura 8 – Botões Grandes	35
Figura 9 – Tap and Hold.....	36
Figura 10 – Infográfico de Metodologia de Projeto.....	42
Figura 11 – ProDeaf.....	43
Figura 12 – HandTalk.....	46
Figura 13 – Cartazes Minimalistas	47
Figura 14 – Flat Design	48
Figura 15 –Realismo Minimalista	48
Figura 16 – Mapa de Funções.....	49
Figura 17 – App Storyboard	50
Figura 18 – Do Minimalismo ao Realismo	51
Figura 19 – Dente e Gengiva	52
Figura 20 – Anestesia Realista.....	52
Figura 21 – Doença Periodontal	53
Figura 22 – Ilustrações Odontológicas I	54
Figura 23 – Ilustrações Odontológicas II	55
Figura 24 – Ilustrações Odontológicas III	56
Figura 25 – Reuniões com Grupo	57
Figura 26 – Tipografia Decorativa	57
Figura 27 – Tipografia Geral	58
Figura 28 – Cores Escolhidas	58

Figura 29 – Logotipo Opções	59
Figura 30 – Ícones de Anamnese e Consulta	59
Figura 31 – Ícones do Menu de Termos	60
Figura 32 – Primeiro Dia de Gravação	61
Figura 33 – Exodontia em LIBRAS	61
Figura 34 – Tela Login e Cadastro.....	62
Figura 35 – Menu Geral	63
Figura 36 – Menu de Termos Odontológicos	63
Figura 37 – App Consulta	64
Figura 38 – Login e Cadastro Detalhamento	70
Figura 39 – Menu Geral Detalhamento.....	71
Figura 40 – Anamnese Detalhamento.....	71
Figura 41 – Menu de Tradução Detalhamento.....	72
Figura 42 – Função Secreta de Tradução	73
Figura 43 – Área de Tradução.....	74
Figura 44 – Nota Obtida.....	76
Figura 45 – Nota Dada.....	76

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Tecnologias Assistivas para Surdos	31
Tabela 2 – Tamanho de Textos Recomendáveis.....	37
Tabela 3 – Dinâmica de Cores.....	39
Tabela 4 – Análise Heurística do ProDeaf	44
Tabela 5 – Análise Heurística do HandTalk	46
Tabela 6 – Termos Odontológicos.....	53
Tabela 7 – Revisão de Critérios e Metas.....	65
Tabela 8 – Análise Heurística do OdontoLibras.....	66

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ASL	American Sign Language
CLI	Command Line Interface
dB	Decibels
GUI	Graphic User Interface
IHC	Interação Humano-Computador
LIBRAS	Língua Brasileira de Sinais
LSKB	Língua de Sinais Kaapor Brasileira
NUI	Natural User Interface

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	13
1.1	APRESENTAÇÃO DE TEMA E PROBLEMA	13
1.2	OBJETIVOS.....	14
1.2.1	Objetivo Geral.....	14
1.2.2	Objetivos Específicos	14
1.3	JUSTIFICATIVA	15
1.4	METODOLOGIA DA PESQUISA	16
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	17
2.1	SURDEZ	17
2.1.1	Percepção e Cognição do Surdo.....	18
2.1.2	Língua de Sinais e LIBRAS.....	20
2.1.3	Assistência Médica no Universo do Surdo.....	23
2.2	DESIGN UNIVERSAL.....	25
2.2.1	Usabilidade.....	26
2.2.2	Acessibilidade Digital.....	29
2.3	INTERFACE HUMANO-COMPUTADOR.....	31
2.3.1	NUIs: Natural User Interface.....	32
2.3.1.1	UI design pattern.....	34
2.3.1.2	Tipografia e cor no meio digital.....	36
3	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	41
3.1	LEVANTAMENTO DE DADOS.....	42
3.1.1	Análise de Similares	42
3.1.1.1	ProDeaf	43
3.1.1.2	HandTalk	45
3.2	CONCEITUAÇÃO E DIRECIONAMENTO DE PROJETO	47
3.2.1	Mapa de Funções.....	49
3.3	GERAÇÃO DE ALTERNATIVAS	51

3.3.1	Ilustrações Odontológicas.....	51
3.3.2	Tipografia, Cor e Ícones	57
3.3.3	Gravação dos Termos em LIBRAS	60
3.4	PROTÓTIPO: GERAÇÃO ALFA.....	62
3.5	AVALIAÇÃO E REVISÃO DE INTERFACE	64
3.5.1	Revisão e Adequação de Fundamentos e Metas de Usabilidade.....	64
3.5.2	Avaliação Heurística à Luz do Design de Interfaces.....	66
4	RESULTADOS	69
4.1	PROPOSTA ADOTADA E MEMORIAL DESCRITIVO.....	69
4.2	TESTE DE USABILIDADE COM PACIENTES SURDOS.....	75
4.3	VIABILIDADE DE EXECUÇÃO E PRODUÇÃO.....	78
5	CONCLUSÃO	79
	REFERÊNCIAS	81
	BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR	85
	ANEXOS	86
	ANEXO A – Anamnese.....	87
	ANEXO B – Questionário de Usabilidade.....	90

1 INTRODUÇÃO

1.1 APRESENTAÇÃO DE TEMA E PROBLEMA

A comunicação é um elemento primordial na interação humana, pois é por meio desta que se é possível transmitir ideias, sentimentos e emoções que levam indivíduos a dialogar, buscar soluções e construir significados em grupo.

Neste sentido a comunicação se coloca como pilar de sustentação da existência do homem na sociedade, que por sua vez deve primar por ajustar os meios por onde a comunicação ocorre e proporcionar aos indivíduos envolvidos no processo, ferramentas necessárias para assimilar os códigos produzidos, levando-se em conta os diversos fatores limitantes de determinados grupos.

Diante deste contexto, compreende-se que mesmo com o avanço de tecnologias assistivas e leis de acessibilidade, ainda há muitos grupos que se encontram fora deste processo de comunicação. Dentre estes, encontram-se os surdos, tema principal deste trabalho, que têm sua habilidade de se comunicar prejudicada por não conseguirem acessar o código vigente, neste cenário, o português (oral e escrito), e consequentemente não extraem significados do mesmo.

Como apontam Cardoso, Rodrigues e Bachion (2006) em uma pesquisa realizada com indivíduos surdos, aqueles que se comunicam utilizando a LIBRAS dominam uma estrutura linguística muito diferente da língua portuguesa. Portanto, muitas pessoas que nasceram surdas geralmente não aprendem o português, isso gera a falta de compreensão ou 'comunicação travada' durante interações com pessoas ouvintes.

Deste modo, contando apenas com a comunicação visual-espacial proporcionada pela LIBRAS, que não é uma língua universal e tão pouco conhecida por grande parte da sociedade, os obstáculos enfrentados diariamente por surdos tornam interações supostamente simples, em complexas e frustrantes experiências para ambas as partes, acarretando no isolamento social do indivíduo. Quando se tratando da área da saúde, em específico o atendimento odontológico de pacientes surdos, o problema é ainda mais grave, pois a comunicação neste âmbito além de ser fator essencial na qualidade dos serviços prestados, é também o que possibilita um atendimento humanizado e o estabelecimento do vínculo

profissional-paciente, que ocorre quando esses conseguem se comunicar diretamente com o paciente sem o auxílio de intérpretes.

É neste contexto que se faz presente a proposta deste trabalho, visando por meio de um estudo social acerca do problema, design de interface e suas correlatas, entre outros, buscar informações que auxiliem no desenvolvimento de um aplicativo - nominado OdontoLibras - para mídias portáteis que colabore na comunicação entre dentista e paciente surdo, que atualmente é precária e praticamente inexistente.

O trabalho conta com a colaboração de um grupo de professores e profissionais na área da odontologia, especialistas em LIBRAS e surdez, profissionais da área de ciência da computação e a parte de design que cabe ao autor deste trabalho. Por meio desta transdisciplinaridade, busca-se suprir de forma parcial mas eficaz os problemas aqui listados e incentivar dentre os profissionais da área da saúde o interesse pela LIBRAS e universo da acessibilidade.

O escopo deste trabalho possui a seguinte problemática: Como desenvolver uma hipermídia que se utilize de linguagem híbrida, levando-se em conta aspectos cognitivos e perceptivos de acessibilidade, para pacientes surdos?

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo Geral

Desenvolver uma hipermídia, de linguagem híbrida especializada para o universo do paciente odontológico surdo.

1.2.2 Objetivos Específicos

- Conhecer o público usuário (pacientes odontológicos surdos);
- Detalhar aspectos de acessibilidade para a interface do aplicativo e seus ícones;

- Projetar a interface homem-computador;
- Realizar inserção dos ícones;
- Prototipar aplicativo;
- Realizar avaliações e teste de consistência de conteúdo;
- Adequação do protótipo para futuro teste com usuários reais.

1.3 JUSTIFICATIVA

O fator desencadeador deste trabalho foi a necessidade vista pela mestrande de odontologia Valéria Lima Avelar, e sua orientadora Dr^a Maria Celeste Morita de um alguma ferramenta digital que facilitasse o atendimento de pacientes surdos, em seu cotidiano como dentista. A falta de comunicação com esta parcela da sociedade inviabiliza o atendimento humanizado e oferece riscos tanto para o dentista quanto ao paciente.

A importância do presente trabalho é levantar dados acerca do desenvolvimento de hipermídias para surdos e definir parâmetros que guiarão no processo de criação da interface que intermediará na jornada do usuário com o aplicativo. Procurar soluções visuais eficientes, registrar o processo de produção desta interface e os resultados obtidos com a mesma.

Aqui, nota-se o papel do designer, um intermediador entre as necessidades dos pacientes e dentistas, ou seja, o responsável por passar os problemas levantados pelo grupo em soluções visuais e funcionais. Levando-se em conta estudos de IHC, Ergonomia, Design Acessível, entre outras.

Por fim, espera-se que este projeto traga relevante contribuição à melhoria da assistência odontológica prestada à essa parcela da população, mediante o desenvolvimento de uma ferramenta que desobstrua esse canal de comunicação, propiciando excelência no atendimento e fortalecendo o vínculo profissional-paciente, assim como despertar o interesse de dentistas aos problemas referentes a acessibilidade.

1.4 METODOLOGIA DA PESQUISA

Primeiramente será realizada investigação teórica acerca de temas relacionados ao projeto, por meio de pesquisa bibliográfica acerca da surdez, design universal e interfaces. A discussão teórica tem como finalidade gerar instrumentos de análise que serão aplicados nas reuniões com o grupo de projeto.

Pesquisa de natureza aplicada, uma vez que será gerado no final um mapeamento completo sobre o problema que resultará no desenvolvimento do aplicativo/plataforma interativa. Possui caráter exploratório, que segundo Cervo, Bervian e Silva (2006) estabelece critérios, métodos e técnicas para a elaboração de uma pesquisa e visa oferecer informações sobre o objeto desta e orientar a formulação de hipóteses, envolverá (a) levantamento bibliográfico; (b) análise de similares; e (c) levantamento e análise de dados que estimulem a compreensão.

Aplicar conhecimentos adquiridos, na produção do aplicativo assistivo para surdos com detalhamento de todas as etapas de desenvolvimento. A partir do protótipo do aplicativo, será realizada uma investigação qualitativa, por meio de testes e avaliações de usabilidade a fim de comprovar a consistência do aplicativo e corrigir falhas para os testes futuros com usuários reais.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 SURDEZ

Para este trabalho o termo surdez será tratado não se referindo apenas a deficiência sensorial, mas algo com maiores desdobramentos e complexidade, pois como abordado por Silva, Kauchakje e Geuseli (2003) são várias as consequências sociais que a surdez causa em um indivíduo que não consegue se comunicar, que leva ao isolamento e discriminação e por consequência altera a própria percepção do mesmo sobre sua condição.

Saber ler, escrever e falar, ou seja, possuir o domínio do código vigente da maioria é considerado um representante de status que enquadra as pessoas em diferentes grupos sociais e culturais, normalmente quanto maior o domínio mais bem visto é o indivíduo. Portanto, não possuir este domínio é para muitos surdos sinônimo de vergonha, de estar em uma posição inferior ao resto da sociedade, o que acarreta em preconceito e isolamento.

Neste sentido Botelho (2005) aponta que no caso dos surdos essa falta de domínio do código visual-oral acarreta na concepção de surdez como marca depreciativa, por internalizar estigmas e preconceitos que produzem sentimentos de incapacidade e temores de como são vistos pelos outros.

Assim, pelo fato de viverem em um mundo permeado pela comunicação visual-oral e serem minoria em uma comunidade de ouvintes, os surdos enfrentam constantemente situações de comunicação travada que traz consequências intelectuais, emocionais e sociais. Portanto, como apontam Silva, Kauchakje e Geuseli (2003) é de extrema importância que o surdo adquira uma língua, a LIBRAS, para o desenvolvimento de sua identidade pessoal surda e para que se identifiquem com uma comunidade social.

O desenvolvimento de uma identidade surda é fator que possibilita o surgimento da cultura surda, que segundo Felipe (2005) essa concepção entende que os surdos "[...] possuem uma forma peculiar de aprender o mundo que gera valores, comportamento comum compartilhado e tradições sócio-interativas. A esse *modus vivendis*, dá-se o nome de Cultura Surda." (apud BITTENCOURT, 2011, p.38). Em outras palavras, é um conjunto de crenças e conhecimento comum a todos que leva ao reconhecimento total da sociedade sobre a importância da inclusão dessa comunidade. É a partir deste reconhecimento que a sociedade pode começar a

agir e moldar os meios de comunicação para inserção dessas parcelas até então excluídas.

Figura 1: Cultura Surda



Fonte: LIBRAS... (2015)

A Figura 1 exemplifica como a formação da identidade surda e por consequência a totalidade de uma cultura, levanta debates sobre esta questão e evidencia as exclusões vividas diariamente por esta e outras minorias. Neste sentido Santos (2006, p.45) afirma que:

Cultura é um território bem atual das lutas sociais por um destino melhor. É uma realidade e uma concepção que precisam ser apropriadas em favor do progresso social e da liberdade, em favor da luta contra a exploração de uma parte da sociedade por outra, em favor da superação da opressão e da desigualdade.

No Brasil a LIBRAS já foi reconhecida como segunda língua oficial do país agora cabe a população tomar medidas práticas para adesão de todos a essa causa. Leis de acessibilidade já vigoram aqui, por exemplo o uso do Braille para cegos em diversos lugares. Da mesma forma a libras precisa ser inserida no ambiente urbano reduzindo assim as limitações de pessoas surdas.

2.1.1 Percepção e Cognição dos Surdos

De acordo com Dias (2007) uma pessoa só é considerada surda quando esta não consegue compreender uma conversação, mesmo com o auxílio de aparelhos auditivos, pois

necessita que o som alcance pelo menos 90 db. Este obstáculo impõe uma barreira social uma vez que como aponta Silva, Kauchakje e Geuseli (2003) a língua oral-escrita é ainda o meio principal de comunicação em nossa sociedade e a audição é elemento indispensável, neste caso, no processo de aprendizagem. Além disso influencia drasticamente nas relações interpessoais que afetam diretamente o desenvolvimento social e emocional do indivíduo.

De acordo com Sacks (1998) o desenvolvimento de um indivíduo surdo, principalmente aqueles que apresentam a condição antes do período de aquisição linguística, se evidencia por uma elevada acentuação da visualidade, que inclinam e de certa forma favorecem estas pessoas a formas de cognição especificamente visuais, pode-se incluir aqui a formação da linguagem de sinais ao invés de palavras sonoras. (apud DUARTE; OLEQUES, 2009).

Seguindo esta perspectiva, Goldfed por meio de uma citação de Bakhtin (1990, p.33, grifo nosso) que afirma "todo fenômeno que funciona como símbolo ideológico tem uma encarnação material, seja como SOM, massa física, cor, movimento do corpo ou outra coisa qualquer. (apud GOLDFELD, 1997), aponta que qualquer meio, seja visual ou auditivo oferece a mesma eficácia na formação de signos. Portanto, partindo do pressuposto que o surdo possui por meio da visualidade a mesma possibilidade de desenvolvimento cognitivo, o mesmo não deveria ter tantos problemas como apresenta, uma vez que não existe impedimentos físicos para aquisição da língua.

Corroborando com esta ideia Vygotsky (1998) afirma que "o problema de cognição do surdo está nas condições de acesso a uma língua e que o mesmo precisa organizar sua interação verbal através de processos comunicativos alternativos, como por exemplo, a língua de sinais." (apud ARAÚJO; SILVA; SOUSA, 2007, p.6).

Assim como ocorre com outras minorias, a surdez passa despercebida no cotidiano onde a língua oral-escrita é predominante, ou seja, ainda prevalece a ideia de que o surdo precisa esconder sua condição por meio da assimilação da língua falada, que claramente os coloca em uma posição de desvantagem, internalizando estigmas de depreciação e incapacidade. Neste sentido Dizeu e Capolari (2005) assinala que a nossa sociedade não oferece ao surdo condições justas para que este desenvolva sua linguagem. Sendo assim, podemos descartar a ideia de que a surdez é a causa dessas limitações cognitivas e afetivas, uma vez que a verdadeira limitação está nas condições oferecidas pela sociedade ao sujeito surdo.

Portanto, mais do que tornar oficial a LIBRAS e impor por meio de leis de acessibilidade o direito dos surdos, é necessário também a conscientização das outras parcelas da sociedade, tornando possível medidas para que a libras (e outras línguas de sinais) não seja vista como uma mera ferramenta de acessibilidade, mas como a totalidade de um idioma que ela representa.

2.1.2 Língua de Sinais e LIBRAS

A língua de sinais é a língua natural dos surdos e assim como as demais, possui um sistema abstrato de regras e estruturas gramaticais próprias. Portanto não são universais, cada grupo ou comunidade desenvolveu seu próprio sistema, como o exemplo dado por Chaveiro e Barbosa (2004) a ASL (língua de sinais americana) e a LIBRAS (Língua de Sinais Brasileira) que são mutualmente incompreensíveis entre si (figura 2 e 3). E mesmo dentro de um código fechado como a LIBRAS, ainda se é possível perceber a interferência do regionalismo, por meio de expressões que só fazem sentido em determinados lugares do Brasil.

Figura 2: Heart em ASL



Fonte: AMERICAN... (2015)

Figura 3: Coração em LIBRAS



Fonte: DICIONÁRIO... (2015)

Fazendo um adendo Quadros (1997) assinala que a língua de sinais é uma língua natural adquirida de forma espontânea pela criança surda, quando a mesma está em contato com usuários dessa língua, diferente da língua oral que necessita ser ensinada de forma sistematizada. Portanto é indispensável que todo indivíduo surdo tenha acesso a língua de sinais desde seu nascimento ou diagnóstico da surdez, pois como aponta Bittencourt (2005) tendo se apropriado das bases linguísticas gestuais, o surdo poderá ter acesso facilitado a língua oral, se assim o desejar. Além de ser fator decisivo para formação de sua identidade surda.

Um erro comum é pensar que as línguas de sinais servem apenas como uma ponte para a aquisição do português. Sobre isso Bittencourt (2005, p.42) nos expõe que:

[...] a LIBRAS não foi historicamente construída somente para servir de meio para o aprendizado da língua portuguesa, mas também para o conhecimento e apreensão de mundo. Embora muitos professores estejam disfarçados sob esse discurso, suas práticas demonstram que o objetivo maior é o aprendizado da língua oral. O sujeito surdo tem o direito de ser educado tanto na sua língua natural (LIBRAS) quanto na língua usada pelos ouvintes.

Em relação ao Brasil Ogawa (2010) afirma que há duas línguas de sinais atualmente: a LSKB utilizada pelos índios da tribo Kaapor; e a LIBRAS utilizada nos centros urbanos. Esta sendo reconhecida como língua oficial da comunidade surda do Brasil.

A Língua Brasileira de Sinais (LIBRAS) "[...] teve sua origem na Língua de Sinais Francesa, e hoje é reconhecida pela Lei Federal n. 10.436/2002, a qual foi regulamentada pelo Decreto n. 5.626, de 22 de dezembro de 2005, como meio de comunicação da comunidade surda". (CHAVEIRO, 2010, p.640).

Segundo Ogawa (2010) os sinais são construídos por meio da combinação do formato das mãos, movimento e lugar onde se executa o sinal (em determinada parte do corpo ou em espaço neutro em frente a ele). Além disso, leva-se em conta também expressões corporais e faciais realizadas junto ao sinal. Resumindo observa-se os seguintes componentes nas línguas de sinais em geral: configuração das mãos (forma), pontos de articulação (local do corpo), movimento, orientação e expressão facial ou corporal.

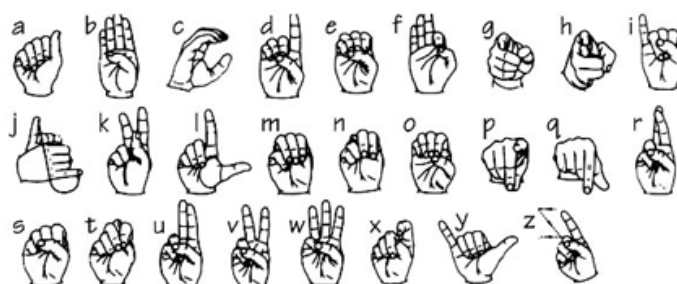
Como parte integrante das línguas de sinais, temos o alfabeto datilológico ou alfabeto manual, que é utilizado somente para informar elementos que ainda não possuem um sinal em determinada língua sinalizada, como nomes próprios ou palavras estrangeiras. Não se

deve associar, a compará-la com a LIBRAS, onde esta é uma língua composta por níveis linguísticos morfológicos, fonológicos, sintáticos e semânticos (RODRIGUES, 2007) e aquela é a mera representação gestual das letras do alfabeto das línguas orais-escritas.

Ramos (2008) aponta que a datilologia classifica-se em dois tipos com origens diferentes:

- Unimanual (Figura 4): representação com uso apenas de uma mão, de origem espanhola, utilizada em países com idioma de origem latina;
- Bimanual (Figura 5) : representação do alfabeto com uso das duas mãos, origem desconhecida, utilizada ainda no Reino Unido e algumas de suas ex-colônias.

Figura 4 - Datilologia Unimanual



Fonte: LÍNGUA... (2015)

Figura 5 - Datilologia Bimanual



LEFT HANDERS SHOULD REVERSE ALL FORMATIONS.

Fonte: SOME... (2015)

2.1.3 Assistência Médica no Universo do Surdo

Comunicar-se com pacientes surdos é um desafio aos profissionais que lhe prestam assistência à saúde, ao mesmo tempo é fator essencial de qualidade dos serviços prestados. A falta dessa comunicação inviabiliza o atendimento humanizado e o estabelecimento do vínculo profissional-paciente. Como aponta Chaveiro et al. (2010) na área da saúde, habilidades de comunicação são imprescindíveis na assistência a qualquer paciente, e as ações destes profissionais devem ser pautadas pela comunicação, independente da sua formação acadêmica.

Se de um lado sabe-se da importância da comunicação entre profissional e paciente, do outro contrapõe-se o fato de que há pouca discussão sobre a importância de se conhecer o universo do surdo e da língua de sinais, para que ocorra empatia por parte dos profissionais durante o atendimento, levando a sensação que muitos pacientes esperam, não apenas os surdos, de uma interação humanizada que integra o contexto e as condições únicas de cada indivíduo. Portanto Milbrath (2009) afirma "viabilizar a acessibilidade é uma questão fundamental que os profissionais da saúde devem se atentar, como forma de inclusão das pessoas com deficiências, de modo a garantir uma ação terapêutica de qualidade." (apud CHAVEIRO, 2010, p. 640).

Em uma pesquisa realizada por Cardoso, Rodrigues e Bachion (2006) com indivíduos surdos, foram levantados os motivos que levavam essas pessoas a procurarem tratamento médico e quais os maiores obstáculos em relação a comunicação que eles enfrentam. Os resultados desta pesquisa demonstraram que a procura por tratamentos odontológicos está entre os principais motivos, e os maiores obstáculos são a falta de preparação dos profissionais em relação a acessibilidade e a falta de ferramentas que auxiliem no atendimento de pacientes surdos.

A partir do momento em que se é reconhecido oficialmente o direito dos surdos por lei, os profissionais da saúde e suas instituições, passam a ser exigidos à se prepararem para oferecer atendimento qualificado a esta população.

Sobre atendimento a pessoas surdas, Costa et al. (2009, p.166) afirma que:

Os profissionais de saúde precisam conhecer sobre as pessoas surdas evitando má compreensão por parte dos pacientes sobre como cuidar de si próprios, e como usar a medicação, o que pode colocar em risco a segurança do paciente. Os serviços de saúde devem ser planejados considerando o paciente surdo.

Em pesquisa realizada em Costa et al. (2009) foram entrevistados indivíduos surdos à respeito do que estes consideram adequado ou inadequado em interações com profissionais da saúde. Os apontamentos feitos foram agrupados e ao final gerou-se uma lista de recomendações para melhorar o atendimento, que são:

- Falar pausadamente (articulado), olhando para o paciente em um ambiente bem iluminado;
- Evitar, ao falar ou escrever, termos complicados, palavras longas ou frases complexas;
- Evitar elementos que escondam os lábios, como máscaras, mãos, bigodes e barbas;
- Articular-se gestualmente (mímica) e ênfase na expressão facial;
- Usar ilustração junto ao texto para evitar confusão;
- Explicar antes, durante e depois de realizar qualquer procedimento.

Costuma-se pensar que a inserção de intérpretes em situações de interação forçada, como na área da saúde, em que o paciente surdo necessita de tal interação, serviria como solução ao problema de comunicação. Entretanto Chaveiro e Barbosa (2005) aponta que deve-se verificar primeiramente a complexidade desta ação, pois não é suficiente ser conhecedor de LIBRAS, mas é necessário, também, respeitar o sigilo e saber transmitir o conteúdo da mensagem. Na áreas da saúde existem muitos termos específicos e linguagem técnica, que muitas vezes, não existem ou não são acessíveis aos intérpretes que não lidam com questões de saúde.

Neste cenário insere-se a proposta deste trabalho, um aplicativo que auxilie na interação do paciente com o profissional, sem a necessidade de intérprete, utilizando-se uma ferramenta digital que faça uso da linguagem visual (ilustrações), tradução em libras de termos e procedimentos técnicos odontológicos e linguagem escrita. Deste modo, o atendimento ocorre de forma direta, dentista à paciente, em que este percebe o esforço por parte daquele em fornecer o máximo de conforto possível. Além disso, opera como porta de entrada ao universo da acessibilidade, estimulando profissionais a se capacitarem em língua de sinais.

Após discorrer sobre algumas questões em volta do universo da surdez, como definição, cultura e identidade surda, linguagem, cognição e, especificamente, o atendimento médico prestado a comunidade surda, inicia-se no próximo capítulo um estudo à respeito de

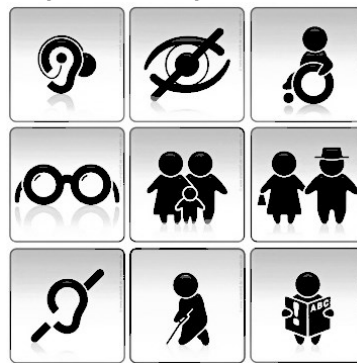
design universal, acessibilidade e usabilidade relacionadas ao design, especificamente ligado ao universo digital e sua interação com o usuário surdo.

2.2 DESIGN UNIVERSAL

No desenvolvimento de um produto, neste caso uma interface, deve-se levar em conta, desde o princípio, quem irá utilizá-la. Ainda que haja um público alvo específico, como por exemplo, um jogo para público infantil, não se pode esquecer que ainda há subgrupos a serem estudados, ou seja, não há como enquadrar e generalizar o que se chama de público infantil, pois há crianças com características e habilidades muito diferentes uma das outras.

Neste âmbito entra o que se chama de design universal (figura 6), que segundo Vanderheiden (2000) caracteriza-se pelo design de um produto ou serviço que seja utilizável pelo mais vasto público possível, em situações diversas e ainda sendo comercialmente viável. (apud DIAS, 2007, p,104).

Figura 6: Design Universal



Fonte: COMPRAS...(2015)

O design universal não deve ser visto com olhar utópico, sabe-se que um produto por mais que tente abordar o maior público possível, com certeza deixará alguém de fora. Seguindo essa ideia Dias (2007) nos aponta que realmente é impossível desenvolver um produto ou serviço inteiramente acessível. no entanto o design universal deve ser tomado como META a ser alcançada, mesmo que inatingível.

Assim pode-se utilizar guias e parâmetros fornecidos por literatura especializada, ao se desenvolver uma interface. Connel et al. (1998, tradução nossa) fornece os sete princípios para se alcançar o máximo de abrangência em relação ao design, que são:

1. *Uso Equitativo*: o design é útil e tem apelo para usuários com diferentes habilidades;
2. *Flexibilidade no Uso*: capacidade de acomodar grande variedade de preferências e habilidades de usuários;
3. *Uso Simples e Intuitivo*: o produto é de fácil utilização, independente do nível de experiência e conhecimento do usuário;
4. *Informação Perceptível*: capacidade de comunicar a informação necessária aos usuários, independente das condições de contexto que estes se inserem e de suas habilidades sensoriais;
5. *Tolerância para Erros*: capacidade de reduzir as consequências produzidas por ações acidentais;
6. *Baixo Esforço Físico*: capacidade de ser usado com eficiência e conforto, com mínimo de fadiga;
7. *Tamanho e Espaço para Uso e Aproximação*: prover espaço e tamanho suficiente para manipulação e aproximação, independente do tamanho do usuário, postura ou sua mobilidade.

2.2.1 Usabilidade

A Interação com novas tecnologias e todos os seus sistemas tornou-se rotineiro e imprescindível para a manutenção da sociedade. Quando esta interação exige dos usuários capacidades além dos seus limites, pode ocorrer a exclusão destes indivíduos ou a extinção de determinado sistema que não se adapta as necessidades e habilidades compartilhadas pela maioria. Portanto, mais do que uma estratégia de marketing para aumentar vendas e conquistar público, a usabilidade como aponta Nielsen e Loranger (2007, p. XXIV) "serve para fortalecer a humanidade e tornar mais fácil e mais agradável a tecnologia que impregna cada aspecto da vida moderna".

A usabilidade de acordo com Cybis (2007) são as características que se atribuem ao uso de um sistema interativo, que diz respeito ao usuário, a interface, o equipamento, a tarefa e as demais interferências do ambiente (contexto) ao qual fazem parte. Deste modo, na avaliação de um sistema leva-se em conta diversos fatores para averiguar a eficiência, eficácia, consistência e satisfação obtida com o mesmo.

Em relação aos atributos que fazem de um software ser bem-sucedido Dias (2007) indica que a eficácia é a principal motivação que levará os usuários a utilizarem o software de novo, uma vez que mesmo possuindo uma interface bem resolvida e de fácil uso, se o programa não atingir os objetivos necessários ele estará destinado ao fracasso.

Para se desenvolver um sistema é necessário um estudo aprofundado das relações que ocorrem entre o usuário e o software, assim como prever todo tipo de interferência que estes podem vir a sofrer do contexto em que estão inseridos. A realização de tal estudo ocorre por meio de pesquisas de campo e consultas em literaturas especializadas que evidenciam parâmetros e princípios que norteiam o desenvolvimento de interfaces.

Os critérios utilizados para avaliação ou desenvolvimento de um sistema interativo, são dados por diversos especialistas em usabilidade. Para este trabalho utilizar-se-á as dez recomendações, ou heurísticas, de Jakob Nielsen, e as oito "regras de ouro" dadas por Shneiderman.

O método de avaliação heurística conta com dez recomendações condensadas por Nielsen (1993) que são:

1. *Visibilidade de Status:* o sistema precisa manter os usuários informados sobre o que está acontecendo, fornecendo feedback dentro de um tempo razoável;
2. *Compatibilidade com o Mundo Real:* o sistema precisa falar a linguagem do usuário, com palavras, frases e conceitos familiares. Seguir convenções do mundo real, fazendo com que a informação apareça numa ordem natural e lógica;
3. *Controle do usuário e liberdade:* usuários frequentemente escolhem por engano funções do sistema e precisam ter claras saídas de emergência para

escapar do estado indesejado, sem ter que percorrer um extenso diálogo. Prover funções desfazer e refazer ação;

4. *Consistência e Padrões*: diferentes palavras, situações ou ações não podem significar a mesma coisa. Seguir convenções de plataforma computacional;
5. *Prevenção de Erros*: melhor que uma boa mensagem de erro é um design cuidadoso o qual previne o erro antes dele acontecer;
6. *Reconhecimento ao invés de relembração*: tornar objetos, ações e opções visíveis. O usuário não deve ter que lembrar a informação. Instruções para uso do sistema devem estar visíveis e facilmente recuperáveis quando necessário;
7. *Flexibilidade e Eficiência de uso*: permitir a personalização de ações frequentes para usuários avançados e prover aceleradores de forma a aumentar a velocidade de interação;
8. *Estética e Design Minimalista*: diálogos não devem conter informações irrelevantes ou raramente necessárias;
9. *Suporte aos usuários no diagnóstico e correção de erros*: mensagens de erro devem ser expressas de forma clara, indicando precisamente o problema e possíveis soluções;
10. *Ajuda e documentação*: deixar sempre disponível a documentação de ajuda para o usuário. Essas informações devem ser fáceis de encontrar, focalizadas na tarefa do usuário e não muito extensas.

No que diz respeito ao projeto de interfaces Shneiderman (1998 apud DIAS, 2007, p. 127) aponta oito "regras de ouro", estas são:

1. *Consistência*: Sequência de ações similares para procedimentos similares. Manter um padrão visual para as cores, layout e fontes. Utilizar a mesma terminologia em menus;
2. *Atalhos para usuários assíduos*: Teclas de atalho, macros e navegação simples facilitam e agilizam a interação do usuário mais experientes com a interface;
3. *Feedback informativo*: Toda e qualquer ação do usuário requer uma resposta do sistema, cujo qual será mais ou menos explicativa dependendo do tipo de ação a ser executada;

4. *Diálogos que indiquem término da ação:* As sequências de ações do sistema deve ser organizada de tal forma que o usuário consiga entender os passos e saiba quando cada um deles for executado com sucesso;
5. *Prevenção e tratamento de erros:* A interface não pode dar vias para o usuário cometer erros graves, e caso ocorram erros, devem haver mecanismos que tratem, corrijam na medida do possível, e caso não seja possível, instruem o usuário para uma possível solução;
6. *Reversão de ações:* Sempre que possível, as ações devem ser reversíveis, de forma que tranquilize o usuário e lhe dá mais coragem para explorar o sistema;
7. *Controle:* Os usuários mais experientes devem ter a sensação de que eles dominam os processos do sistema, que apenas responde à suas ações;
8. *Baixa carga de memorização:* O sistema deve conter uma interface simples para memorização. Para isso requer uma boa ESTRUTURA e EQUILÍBRIO para relacionar elementos e facilitar a memorização subjetiva das telas, sem exigir esforço.

Nota-se que nas heurísticas de Nielsen e nas regras de ouro de Shneiderman há algumas semelhanças. Ambas buscam a melhor experiência de uso, qualidade e acessibilidade da interface, baseando-se no usuário (user-friendly) e usabilidade do sistema.

2.2.2 Acessibilidade Digital

De acordo com Dias (2007) enquanto o design universal engloba o projeto de produtos para todas as pessoas, o design acessível se ocupa de atender pessoas com alguma limitação de uso ou incapacidade. No contexto digital, a acessibilidade está ligada a capacidade de um programa ser utilizado por pessoas com necessidades especiais, mesmo que a forma de uso não seja a mesma para todos.

No contexto digital Corradi (2007, p.53) aponta que acessibilidade deve ser compreendida como:

[...] a condição de acesso e uso, com autonomia e independência, de sistemas computacionais, ambientes informacionais e meios de comunicação, independente das

condições sensoriais, linguísticas e motoras dos usuários. Considera-se, portanto, que as barreiras ou obstáculos que dificultem ou impeçam o acesso à informação e a comunicação estejam diretamente relacionadas à ausência de elementos de acessibilidade, tratamento inadequado das informações e/ou inconsistência na interface.

Com a contínua evolução das tecnologias assistivas, costuma-se achar que problemas de acessibilidade estariam solucionados. Entretanto ainda há muito a ser feito antes de se poder fazer tal afirmação. Mesmo gigantes da internet como GOOGLE e YOUTUBE ainda estão se adaptando para atender públicos especiais. A figura 7 mostra um apelo feito por uma youtuber surda, pedindo para que outros canais inserissem legendas nos seus vídeos (tradução da figura: "Tipo, eu vejo o que você está fazendo, mas eu não sei o que você está falando."), uma vez que a opção automática de legenda, ainda em desenvolvimento pelo Google, mais serve como motivo de piada do que uma ferramenta de acessibilidade.

Figura 7: Deaf Awareness



Fonte: HEARING... (2015)

Por definição, acessibilidade é uma categoria da usabilidade, assim como fatores já mencionados no capítulo anterior, acessibilidade está relacionada ao ambiente de uso e as tarefas, necessidades e preferências de usuários típicos. De acordo com Dias (2007, p.105) "as tecnologias assistivas são produtos que auxiliam as pessoas com necessidades especiais a realizarem tarefas, sem os quais seria impossível ou muito difícil realizá-las."

Aplicativos, websites ou qualquer hipermídia que faça uso de recursos áudio-visuais e que não ofereçam no mínimo a opção de legenda, erguem barreiras aos deficientes auditivos. Além da legenda, há outras alternativas (tabela 1) que podem ser empregadas para

minimizar a dificuldade de acesso a tais conteúdos.

Tabela 1: Tecnologias Assistivas para Surdos

Tecnologias Assistivas	Funcionalidade
Legendas	Apresenta texto aos sons de ambiente, palavras faladas ou cantadas em mídias de vídeo, permitindo que o surdo acompanhe o material em questão.
Notificador de Sons	Tradução visual de informações sonoras, desde sinais sonoros de mensagens de alerta ou erro e vídeos.
Tradução em LIBRAS	Tradução visual em LIBRAS de diálogos, ações e ruídos de ambiente.

Fonte: Dias (2007)

2.3 INTERAÇÃO HUMANO-COMPUTADOR

A interação com computadores e outras tecnologias tornou-se habitual e indispensável devido ao crescente uso das mesmas nas diferentes esferas do cotidiano. Esta interação não ocorre de maneira direta, ou seja, entre o usuário e o equipamento sempre haverá um intermediador, que passa a se chamar de interface, que começou como controles analógicos e hoje foram substituídos por interfaces digitais.

Neste sentido, Barros (2003) afirma que a necessidade dos usuário em acessar novos sistema com rapidez e eficiência, fez com que os estudos dos processos que envolvem a interação homem-máquina recebessem grande importância. Sendo que nesta relação homem-máquina, o usuário (homem) deve ser o centro (objetivo) das atenções, e deve ser tão estudado quanto as tecnologia emergentes.

De interação humano-computador se é levado a discussão mais específica de interface humano-computador, que segundo Carvalho (1994) "a interface homem-computador se refere a interface que serve de interconexão entre dois sistemas que trocam informações, sendo eles: de um lado o computador e de outro o ser humano." (apud CARVALHO, 2003, p.82).

No desenvolvimento de uma interface deve-se levar em conta os conceitos aqui

abordados, de design universal, usabilidade, acessibilidade e IHC. Para obter uma interface harmoniosa, Cybis (apud BARROS, 2003) apresenta uma lista de atributos desejáveis em uma interface, baseado em literatura especializada. Os atributos são:

- *Diversidade*: a interface deve suportar os diferentes tipos de usuários e se adaptar a estas necessidades específicas;
- *Complacência*: a interface deve permitir que usuário desfça ações acidentais e considerar esquecimento de informações;
- *Eficiência*: minimizar esforço realizado para executar tarefas;
- *Conveniência*: fácil acesso a todas operações importantes;
- *Flexibilidade*: prover maneiras diferentes de se executar a mesma ação;
- *Consistência*: comportamento e apresentação física devem ser guiados por regras definidas e de senso comum;
- *Prestimosidade*: a interface deve ser prestativa, fornecer ajuda quando requisitada e perceber quando usuário estiver com dificuldade;
- *Imitação*: a interface deve imitar o mundo real e os diálogos humanos;
- *Naturalidade*: comunicação de maneira natural, sem exigir terminologias específicas à uma área;
- *Satisfação*: satisfazer o usuário, sem demora ou frustração;
- *Passividade*: a interface deve assumir papel passivo, permitindo que usuário detenha o controle da interação.

Concluindo, o objetivo do IHC, segundo Oliveira Netto (2004) é elaborar métodos de análise das relações homem-computador, e elencar resultados para que possam ser acessados por desenvolvedores e projetistas, de forma a verificar se o sistema criado (ou vir a ser) é compatível com a necessidade dos usuários (apud OGAWA, 2010).

2.3.1 NUIs: Natural User Interface

Desde as primeiras formas de interação com computadores, começando pelas interfaces de linha de comando (CLIs) em que o usuário instruía o computador por meio de linhas de textos (comandos) , passando pelas interfaces gráficas (GUIs) que se utilizam de metáforas

visuais do mundo natural, em que o usuário acessa informações a partir de representações icônicas e visuais, chegando hoje a interação touchscreen que gerou novo modelo de interação que neste trabalho denomina-se de Natural User Interface, o caminho seguido pela tecnologia deixa bem claro a sua intenção de esconder seu caráter codificado e "frio" de máquina, através de interfaces, operando da mesma forma que a pele humana: intermediação "sensorial"(reativa) entre informação, ação e processamento.

Seguindo esta ideia de interface como pele, as GUIs se comparariam a algo sintético, uma maquiagem aplicada a um programa. Já as NUIs extrapolam essas barreiras, elas não mascaram o programa, elas o integram de forma mais completa. Assim como a pele, este tipo de interface opera como intermediadora sensorial do programa. A tela já não é mais uma barreira que divide o natural do virtual, e sim uma porta de entrada, ou seja, " as NUIs são um tipo de interface de usuário que é projetada para se ser tão natural quanto possível para o usuário. O objetivo dela é criar uma perfeita interação entre o humano e máquina, fazendo com que a própria interface desapareça." (MICROSOFT, 2015).

Segundo Wigdor e Wixon (2011, tradução nossa) NUIs estão hoje na mesma posição que as GUIs estiveram, quando substituíram formas de interface mais rudimentares. As NUIs prometem reduzir as barreiras da computação ainda mais, enquanto simultaneamente aumentando o poder e controle do usuário. Muito além de apenas tornar navegação mais simples, as NUIs trazem um novo conjunto de potências em relação ao que elas podem tornar mais simples, como isso ocorre e de que forma essa tecnologia molda as novas formas de interação com sistemas virtuais.

Wigdor e Wixon (2011) sugerem uma lista de guias do que deve e pode ser utilizado para construir um experiência de usuário que seja natural, mais para o usuário, do que algo intrinsecamente natural, que são:

- Criar uma experiência que, para usuários avançados, a interface seja a extensão de seu corpo;
- Criar uma experiência que pareça tão natural para usuários iniciantes quanto para os experientes;
- Crie uma experiência que seja autêntica e fiel ao meio que ela utiliza, e não simplesmente tentar copiar o mundo real;

- Evite cair em armadilhas dadas por paradigmas já existentes de interfaces;
- Esqueça o que você entende por natural;
- Fazer uma interface que copie outra experiência na qual seu usuário já domina é uma técnica para se criar uma interação natural, ou seja, naturalidade se aplica também a aquilo que é habitual.

Portanto, como ressalta Blake (2011) uma interface é natural se a mesma leva em consideração habilidades previamente existentes do usuário, não apenas aquelas que são inatas a uma grande maioria, mas também as que foram aprendidas e dominadas por meio de tecnologias anteriores.

2.3.1.1 UI design pattern

UI design pattern de acordo com Bank e Pacholczyk (2014) são soluções reutilizáveis para problemas recorrentes de interação e interface, não é um layout pronto que pode ser colocado dentro de um produto e nem tão pouco o design finalizado do mesmo. São as melhores práticas formalizadas em guias e exemplos que podem ser usadas por designers, desenvolvedores e gerentes de produtos para solucionar problemas comuns encontrados no desenvolvimento de um aplicativo.

Neste sentido, faz-se necessário explorar aqui patterns relacionados à interação e navegação, uma vez que estes funcionam como base de uma boa experiência do usuário. Em relação a navegação pode-se citar as tendências atuais de organização e hierarquização de informação, assim como opções estéticas adotadas atualmente.

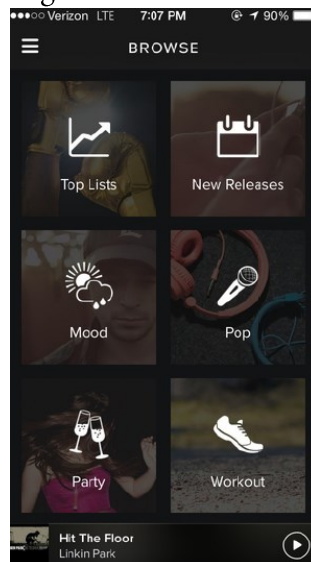
Navegação Persistente de acordo com Neil (2014) é o tipo de navegação primária similar ao que acontece em computador, navega-se de uma categoria primária para outra que engloba estruturas de menu como menu de lista e de abas sempre à mostra, enfatizando opções de navegação primária. Leva em conta o princípio de agrupamento: "agrupar itens associados garante que eles serão notados. É um comportamento comum procurar objetos relacionados na mesma área." (NIELSEN; LORANGER, 2007, p.214).

Já a navegação transiente segundo Neil (2014) faz uso das novas opções de gesto e toque, com menus ocultos, formato card, deslizantes, entre outros. Este tipo de navegação

surgiu com a evolução do tamanho das telas de smartphones que obrigaram designers a pensarem "fora da caixa".

Dashboard é similar ao de menu springboard, mas sem a horizontalidade hierárquica de informações, um bom dashboard dá ao usuário um rápido resumo de todas as informações relevantes, sem ter que navegar por diferentes telas (NEIL, 2014), utilização de botões grandes, o tamanho ideal para toque seria de 72px, mas a grande tendência dos aplicativos hoje é a utilização de botões gigantes (Figura 8), aposta em um design mais minimalista, facilita o uso e identificação de opções (BANK, 2014).

Figura 8: Botões Grandes



Fonte: Bank (2014, p.30)

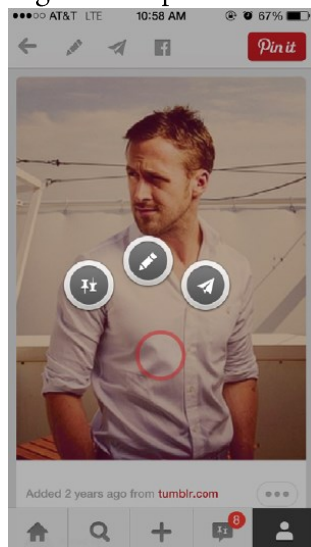
Menu galeria é similar ao dashboard com a diferença do uso de animações e conteúdo ao vivo. Tendência é integrar esta forma de menu junto ao dashboard ou springboard. (NEIL, 2014). O Windows SO faz grande uso dessa fusão, com opção de incorporar live tiles personalizados no menu do usuário.

Menu Cards voltou a ser popular após a sua aplicação no google now, utilizando cards como modo de navegação e interação com o conteúdo. A ação de swipe (jogar card para fora da tela) é muito utilizada com este tipo de menu, para indicar aceitação ou recusa (sim e não) (NEIL, 2014)

Menus Secretos ou Ocultos utilizados quando a experiência demandar visão única e limpa da interface (ROSE, 2014) ou usuários mais curiosos, normalmente contém

informações redundantes (que possam ser acessadas de outra maneira) e pode ser usado para indicar novas informações. Pode ser acessado por meio de diferentes gestos: apertar e segurar (figura 9), swipe para menu em camadas, double tap (tocar duas vezes), entre outros. (BANK; PACHOLCZYK, 2014).

Figura 9: Tap and Hold



Fonte: Bank (2014, p.42)

Além dos tipos de tendências aqui citadas, ainda existem muitas outras, tanto emergentes quanto já estabelecidas. Citar todas seria inviável, mas o que pode se tirar dos apontamentos dados por especialistas, é que não há certo ou errado no desenvolvimento de uma interface, uma vez que necessidades diferentes requerem soluções diferentes. Deste modo, o usuário é quem irá ditar o que funciona e o que deve ser descartado. O que as tendências mostram em suma é que rapidez, facilidade de uso (eficiência e eficácia), alinhamento da interface as novas formas de interação suportadas pelo hardware, tudo isso aliado a uma boa estética é bom ponto de partida para qualquer desenvolvedor de aplicativos.

2.3.1.2 Tipografia e cor no meio digital

Quando aplicadas em uma interface, tanto a tipografia quanto cor, deve ser levado em conta como ambas interagem entre si e com outros elementos. Se usada corretamente, além de definir a estética da interface, estes dois elementos colaboram para organização espacial

de objetos, hierarquização de informações e transmissão de valores agregados.

De acordo com Haley et al. (2012), a legibilidade tem correlação com a facilidade de distinção entre o desenho de uma letra e outra. Ainda acrescenta que designers geralmente aceitam a teoria que sustenta a criação de tipos legíveis: de que não se deve chamar atenção para o desenho ou o estilo. Um leitor deve ver primeiro as palavras e não ficar distraído pelo desenho do tipo em si.

Quanto a leiturabilidade, os autores afirmam que é de total responsabilidade do designer, pois não depende necessariamente da fonte ser legível. Uma boa fonte aplicada de maneira ou no contexto errado não irá apresentar boas características de leiturabilidade, neste caso deve se verificar se a escolha da fonte é compatível com o layout ou o contrário.

Quanto ao princípio da legibilidade no meio digital Nielsen e Loranger (2007) assinala que a legibilidade ainda é um problema nos websites atuais. Mesmo que o site possua bom design, o mesmo estará fadado ao fracasso, se as pessoas não puderem ler o texto facilmente. Ao escolher tamanhos de fonte, é melhor utilizar uma fonte maior para não descartar alguns dos seus leitores. Pode-se utilizar as recomendações abaixo (tabela 2) para evitar este tipo de problema.

Tabela 2: Tamanhos de textos recomendáveis

Tipo de público	Tamanho em pontos
Público Geral	10-12
Idosos e Deficientes visuais	12-14
Crianças e Leitores Iniciantes	12-14
Adolescentes e Adultos	10-12

Fonte: Nielsen e Loranger (2007, p.221)

Haley et al. (2012) definiu que contraste é o melhor jeito para se estabelecer diferenciação entre elementos gráficos. Em relação a tipografia, o contraste entre tamanho, peso, espessura, cor, posição e estilo de letra são alguns dos meios de hierarquizar informação e capturar a atenção do usuário. Utilizando o contraste tipográfico o leitor é guiado pela interface e não é forçado a tomar decisões a respeito do que precisa ser considerado. O contraste pode ainda ser dado pela diferenciação cromática entre elemento e fundo.

Entretanto, deve-se atentar para não exagerar no número de estilos tipográficos utilizados em uma interface, evitando assim a poluição visual. Sobre isso Nielsen e Loranger (2007) apontam que deve-se limitar o número de estilos de fonte no seu site e aplicá-los

consistentemente. Use estilos de fonte como uma maneira sutil de criar ordem e comunicar elementos hierárquicos no seu site.

Cor e tipografia estão intimamente ligadas em qualquer aplicação gráfica, assim segundo Farina, Perez e Bastos (2006) para a adequação cromática dos textos deve-se levar em conta as características luz-cor e o contraste entre letra e fundo, conferindo boa visibilidade e legibilidade ao texto.

Farina, Perez e Bastos (2006) afirma que a maneira que cada indivíduo reage à cor é subjetiva e relacionada a vários fatores. Entretanto, os psicólogos e agentes culturais estão de acordo de que certos significados podem ser atribuídos a determinadas cores, que são básicas para qualquer indivíduo que viva dentro da nossa cultura ocidental.

Os autores ainda elaboram uma lista de significados normalmente atribuídos as cores no mundo ocidental, que são:



- *Branco*: indica neutralidade, pureza e vida. É a cor do leite e da neve, remete a limpeza, liberdade, ordem, inocência e pureza. Longe de significar apenas paz, por ser formada por diferentes comprimentos de onda, se usada em demasia, torna-se a cor mais irritante e intensa do espectro.
- *Preto*: relacionada à ausência de luz total, corresponde assim a sombra, noite e escuridão. Associada pelo ocidente à ideia de morte, depressão, destruição, solidão, melancolia e opressão. Entretanto, é alegre se combinada com cores vibrantes. Muito associada também a nobreza e elegância.
- *Cinza*: obtida pela mistura do preto e branco. Simboliza neutralidade, tédio, desânimo, passado. Cor que oferece baixa interferência com outras cores, alta compatibilidade de combinação.
- *Vermelho*: cor intensa, remete ao sangue, calor e fúria. Considerada a primeira de todas as cores. Representa dinamismo, energia, paixão, amor e ódio, glória e sensualidade. É uma cor de aproximação e encontro.
- *Laranja*: intrinsicamente ligada a fruta que lhe dá nome. Mistura do vermelho (doce) e do amarelo (ácido), exalta sentimentos de desejo, excitabilidade, dominação, euforia, prazer e calor.
- *Amarelo*: associada ao sol. Representa poder, impulsividade, calor e ação. É

a cor da alegria e do cuidado, da advertência e orgulho. Excita sentimentos de ódio, inveja, egoísmo e espontaneidade.

- *Verde*: cor da natureza. Representa leveza, descanso, calma, frescor e primavera. Cor da primavera que traz renovação da vida, saúde, equilíbrio, serenidade e bem-estar.
- *Azul*: ligado ao céu, portanto a ideias do divino. Cor do eterno. O azul escuro indica sobriedade, sofisticação, seriedade. Cor representante da inteligência, paz, confiança e segurança.



Os autores continuam a descrição dos significados por meio da fusão destas cores, que aqui não se faz necessário descrever. A combinação de duas ou mais cores em uma peça gráfica deve ser guiada pela harmonia gerada entre elas, que podem ser analisadas dentro da roda de cores. Como aponta Cardoso (2015) certas combinações de cores são mais agradáveis enquanto outras geram mais contraste entre si. A razão disso está na harmonia entre elas na roda de cores, que serão demonstradas na tabela 3:

Tabela 3: Dinâmica das Cores

Tipo	Definição
	<p>Complementares: diretamente opostas. São cores que oferecem maior contraste entre si. Uma delas é predominante.</p>
	<p>Análogas: três cores que estão lado a lado. Elas combinam bem entre si, sem gerar contraste forte, transmite serenidade e conforto.</p>

Fonte: Cardoso (2015)

Tabela 3: Dinâmica de Cores (Continuação)

Tipo	Definição
	Triádicas: três cores igualmente espaçadas em torno da roda de cores. É bastante popular pelo contraste que oferece e é considerado por muitos como o melhor dos esquemas.
	Quadrado: Quatro cores igualmente espaçadas. Oferece maior número de combinações, mas com menor harmonia entre si.

Fonte: Cardoso (2015)

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

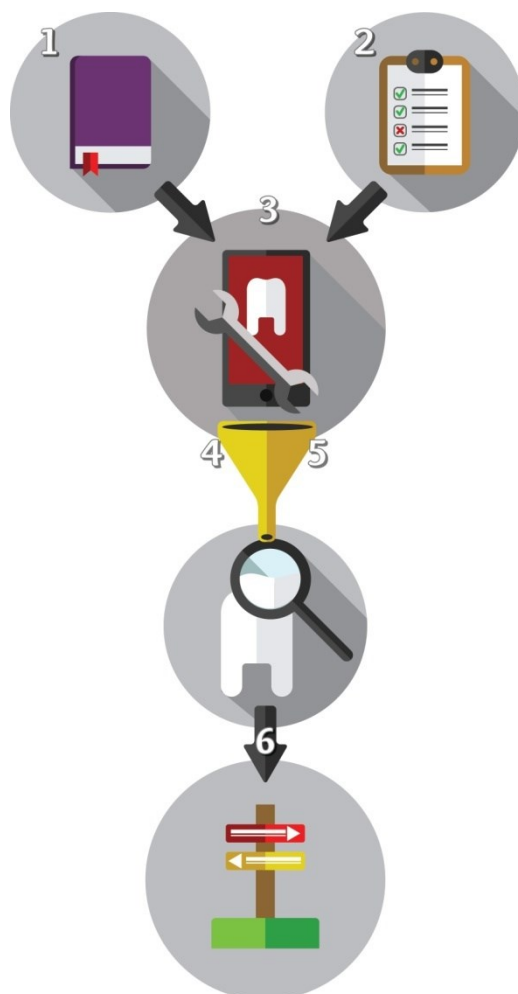
Pesquisa de natureza aplicada, uma vez que será gerado no final um mapeamento completo sobre o problema que resultará no desenvolvimento do aplicativo/plataforma interativa, possui caráter exploratório, que segundo Cervo, Bervian e Silva (2006) estabelece critérios, métodos e técnicas para a elaboração de uma pesquisa e visa oferecer informações sobre o objeto desta e orientar a formulação de hipóteses. Envolve (a) levantamento bibliográfico, já realizado; (b) análise de similares; e (c) levantamento e análise de dados que estimulem a compreensão.

Finalizado o levantamento bibliográfico acerca do problema e possíveis soluções, dar-se-á início aos procedimentos diretamente relacionados ao projeto, começando com levantamento de dados anteriores à produção (análise de similares), desenvolvimento e prototipagem do aplicativo, aplicação de avaliações de usabilidade do protótipo, readequação da proposta para futuros testes com usuários.

Das etapas (figura 10) tem-se:

1. Levantamento bibliográfico acerca das questões envolvendo surdez, design universal e interfaces, já realizado;
2. Levantamento de dados: análise de produtos similares já inseridos no mercado;
3. Desenvolvimento e prototipagem do aplicativo seguindo os parâmetros citados anteriormente;
4. Revisão e adequação de fundamentos e metas de usabilidade propostas para esta interface;
5. Aplicação de avaliação heurística de usabilidade à luz da visão do design gráfico;
6. Análise dos resultados obtidos dos testes com usuários reais.

Figura 10: Infográfico de Metodologia de Projeto



Fonte: Própria

3.1 LEVANTAMENTO DE DADOS

3.1.1 Análise de Similares

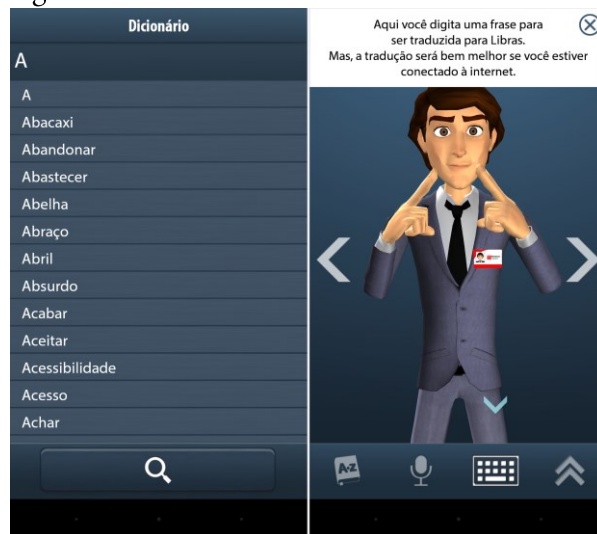
Esta etapa tem o objetivo de levantar dados de aplicativos similares ao proposto neste trabalho, isto é, de tradução em libras. Por falta de aplicativos específicos para área da saúde, será realizada a análise de aplicativos de tradução geral, buscando pontos positivos e negativos que possam ser utilizados de guia para a produção do OdontoLibras.

3.1.1.1 ProDeaf

O ProDeaf é um conjunto de softwares capazes de traduzir texto e voz do português para Libras - a Língua Brasileira de Sinais - com o objetivo de permitir a comunicação entre surdos e ouvintes. Oferecem soluções para que as empresas possam promover acessibilidade e inclusão social para seus clientes e colaboradores, o uso pessoal também é incentivado.

Como é possível notar na figura 11, o sistema de tradução do português para LIBRAS pode ser por palavra, por texto digitado ou por comando de voz . A interface é bastante simples, não oferece obstáculo para utilização. Para usuários iniciantes é oferecido um tutorial em português e em libras de todas as funcionalidades do aplicativo.

Figura 11: ProDeaf



Fonte: PrintScreen

Em geral, o feedback dado pelos usuários são positivos, tanto para as funcionalidades quanto a interface. Tendo como foco o caráter de ensino que o aplicativo oferece, a falta de representação imagética das palavras, o uso exagerado da monocromia (azul e branco), reduz a eficiência do objetivo de ensinar e falha no que diz respeito a tornar a experiência mais interessante, aguçando a curiosidade do mesmo.

Tabela 4: Análise Heurística do ProDeaf

Heurística	Descrição
Visibilidade de Status	A cada ação realizada o aplicativo informa, de modo objetivo, qual função está sendo executada.
Compatibilidade com o Mundo Real	Utiliza sistema de avatar 3D, que remete de forma clara o movimento corporal humano. Ícones universais de fácil reconhecimento. Uso de terminologias simples, sem necessidade de conhecimento específico. Ausência de representação imagética dos termos, apresenta obstáculos para surdos sem domínio do português.
Controle do Usuário	Embora a interface não apresente complicações, ao acessar uma determinada função, o usuário não possui claramente a opção de voltar ou desfazer ação. A opção de voltar tem que ser executada pelo botão de retornar do próprio sistema, causando confusão, pois em alguns aplicativos, este botão serve para função minimizar aplicativo.
Consistência e Padrões	O aplicativo possui boa consistência, não há situações onde ocorra ambiguidade.
Prevenção de Erros	O layout objetivo e tutorial de como utilizar o aplicativo, habilitam o usuário a navegar pelo mesmo, sem cometer erros que precisem ser corrigidos.
Reconhecimento	Ícones grandes e sempre visíveis e poucas ações que podem ser executadas, evitam que o usuário tenha que memorizar, onde determinada opção se encontra. O aplicativo também cria atalhos para palavras pesquisadas recentemente, evitando repetição de ação.

Fonte: Parâmetros baseados em Nielsen (2003)

Tabela 4: Análise Heurística do ProDeaf (Continuação)

Heurística	Descrição
Flexibilidade e Eficiência de Uso	Não há personalização para usuários mais avançados, que neste caso, por ser um aplicativo bem objetivo, não representa um problema.
Design Minimalista	Interface limpa, com ícones minimalistas, bastante objetiva.
Suporte ao Usuário	Mensagens de erros sempre bem visíveis, apresentadas juntas com a solução. Assim como tutorial inicial para habilitar o usuário a utilizar o aplicativo.
Ajuda e Documentação	Acesso simples e rápido a central de ajuda do aplicativo.

Fonte: Parâmetros baseados em Nielsen (2003)

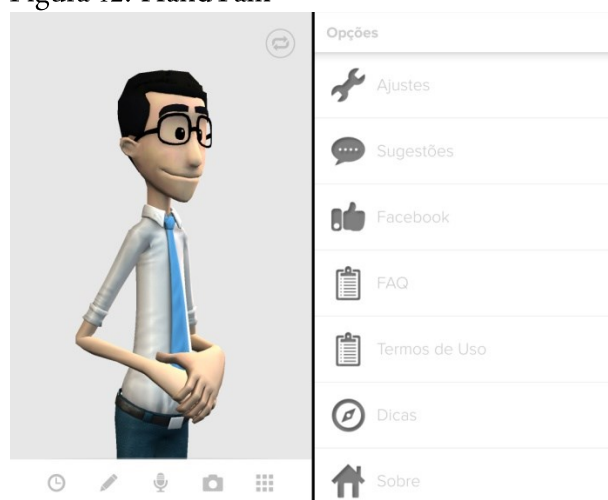
Neste sistema de avaliação, o aplicativo passou com 100% em 8/10 itens. Não apresenta grandes falhas de interface e erros presentes são de fácil correção. Deste modo, por ser um app consolidado no mercado, é pertinente seguir determinados parâmetros de IHC associados ao ProDeaf.

3.1.1.2 HandTalk

O HandTalk assim como o ProDeaf, é um conjunto de softwares capazes de traduzir texto e voz do português para Libras - a Língua Brasileira de Sinais - com o objetivo de permitir a comunicação entre surdos e ouvintes.

Como é possível notar na figura 12, o sistema de tradução do português para libras pode ser por palavra, obrigatoriamente digitada (ausência de lista) ou por comando de voz . A interface é bastante simples, não oferece obstáculo para utilização. Para usuários iniciantes é oferecido um tutorial em português e em libras de todas as funcionalidades do aplicativo.

Figura 12: HandTalk



Fonte: PrintScreen

De uma forma geral o HandTalk e ProDeaf apresentam poucas diferenças visuais e suas funcionalidades praticamente se equivalem. A Análise Heurística do HandTalk em nada difere do ProDeaf, a não por uma diferença no quesito Controle do usuário, como apontado na tabela 5.

Tabela 5: Análise Heurística do HandTalk

Heurística	Descrição
Controle do Usuário	Não há opção do usuário pesquisar por palavras, obrigatoriamente deve ser digitado o termo ou frase desejada, reduzindo a eficiência de determinadas tarefas.

Fonte: Parâmetros baseados em Nielsen (2003)

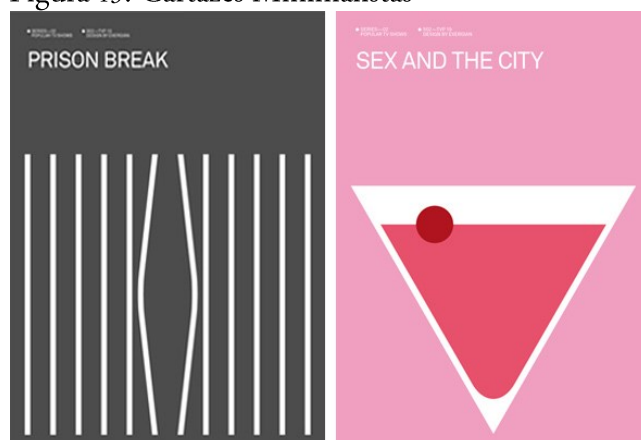
Neste sistema de avaliação, o aplicativo passou com 100% em 8/10 itens. Não apresenta grandes falhas de interface, e erros de fácil correção. Deste modo, por ser um app consolidado no mercado, é pertinente seguir determinados parâmetros de IHC associados ao HandTalk.

3.2 CONCEITUAÇÃO E DIRECIONAMENTO DE PROJETO

Uma vez que o desenvolvimento do aplicativo OdontoLibras é voltado para o público surdo, que como visto neste trabalho pode apresentar dificuldades de compreensão da língua escrita e cognição visual diferenciada, será abordado na produção icônica e imagética da interface a linguagem minimalista e a estética denominada flat design acompanhada da sua linguagem oposta, o realismo, em uma junção que busca trazer o melhor de ambas.

De acordo com Duval (2013, tradução nossa) o *minimalismo* diz respeito a filosofia de design que tem como princípio de reduzir ao mínimo o emprego de elementos ou recursos objetivando a simplicidade, ou seja, chegar a máxima de interpretação com o mínimo possível de representação. Na figura 13 nota-se a redução de elementos na produção dos cartazes, mas mantendo carga semântica suficiente para a identificação com a série televisa em questão.

Figura 13: Cartazes Minimalistas



Fonte: CARTAZES... (2010)

Diferente do minimalismo, que prima pela redução máxima de recursos, o *flat design* por sua vez, sendo um estilo visual, dita como determinada peça gráfica deve parecer e em nada diz respeito a sua composição e quantidade de elementos empregados. Segundo Duval (2010, tradução nossa) a estética flat dita que elementos gráficos devem ser desprovidos de tridimensionalidade, texturas complexas e há uma óbvia redução de elementos, mas não é uma norma da estética flat. Na figura 14 pode-se notar a bidimensionalidade empregada assim como a redução de recursos na produção dos elementos, mas o uso dos mesmo em grande quantidade.

Figura 14: Flat Design



Fonte: VECTOR... (2015)

Seguindo a ideia de que uma peça gráfica pode ser flat mas não necessariamente minimalista, ou vice-versa, em discussão feita pelo grupo envolvido no projeto foi optado pela adoção da estética flat apenas para elementos de interface, como ícones. Nas ilustrações que representarão os procedimentos odontológicos será utilizado a mescla do minimalismo com o realismo, desta forma reduzindo a ambiguidade e abertura interpretativa dada pelo minimalismo e o rebuscamento gerado pelo realismo.

Figura 15: Realismo Minimalista



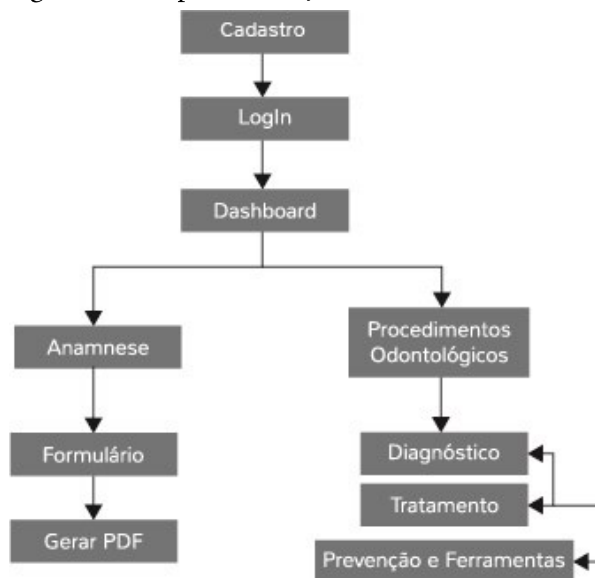
Fonte: PIXEL ...(2014)

Como exemplo temos a figura 15 que emprega a estética realista com a filosofia minimalista na confecção de ícones. A junção destas duas estéticas propicia elementos visuais com alto poder semântico e de rápida assimilação, tornando-a assim a melhor abordagem para um aplicativo que busca diminuir barreiras de comunicação entre ouvintes e surdos, por meio da LIBRAS com auxílio da ilustração.

3.2.1 Mapa de Funções

Antes de partir para o desenvolvimento da interface, é necessário estipular um mapa de funções e estruturar através de storyboard os elementos necessários para as funções desempenhadas pelo aplicativo. De acordo com a figura 16 fica estipulado as áreas exteriores do aplicativos, destinadas ao cadastro dos usuários e login do aplicativo, seguido pelo dashboard de atividades subdividida entre anamnese (perguntas sobre condição do paciente) e procedimentos odontológicos (termos) que ocorrerão durante uma consulta.

Figura 16: Mapa de Funções



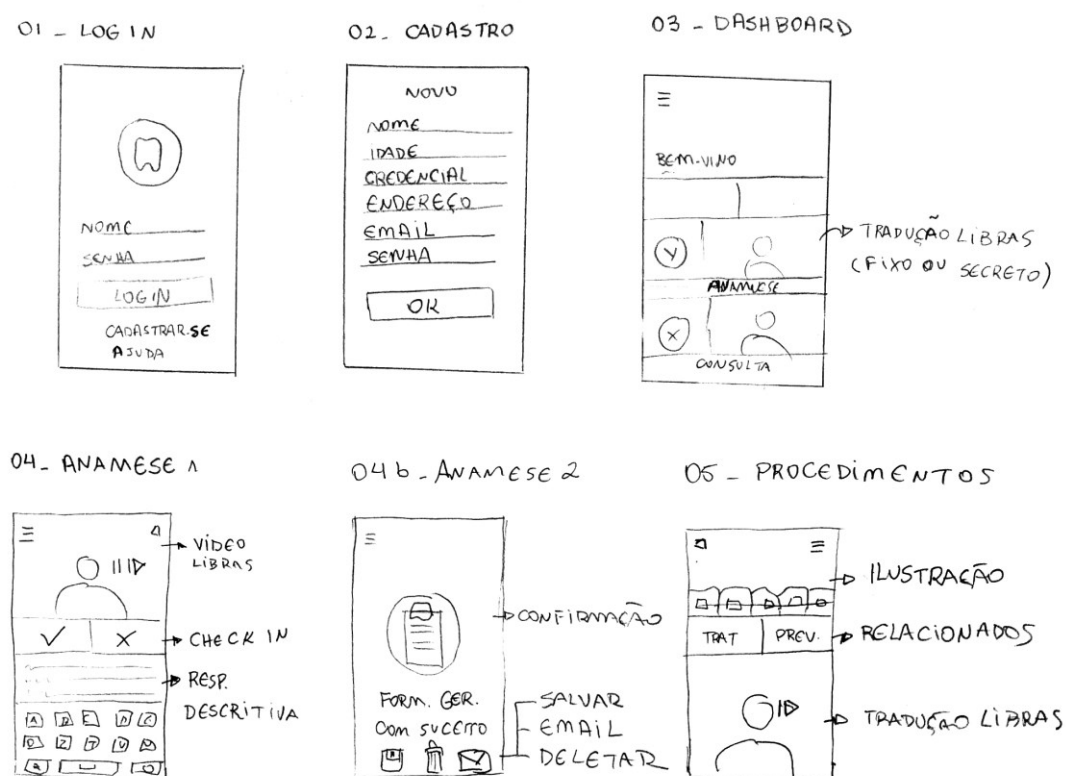
Fonte: Própria

A anamnese (Anexo A) é composta com 35 questões, de natureza objetiva (sim ou não) sendo que algumas requerem uma pequena descrição dada pelo usuário. Os procedimentos odontológicos foram definidos pela mestrande de odontologia Valéria Lima Avelar, e sua orientadora Dr^a Maria Celeste Morita, elencando os termos de maior importância que deverão ser abordados nesta primeira versão do aplicativo. Cada termo, contido na tabela 6, será traduzido visualmente pelo auxílio da LIBRAS e ilustração.

O storyboard contido na figura 17 apresenta de forma esquematizada as telas principais do aplicativo e suas respectivas funções. Por meio do storyboard é possível prever além de funções, quais elementos deverão ser produzidos, estes são:

- Identidade Visual (Logotipo, tipografia e cores);
- Ilustrações dos termos odontológicos levantados;
- Ícones para dashboard e menus auxiliares (flat e reduzido);
- Botões de ação;
- Gravação em vídeo dos termos e anamnese em LIBRAS;
- Imagens de background.

Figura 17: App Storyboard



Fonte: Própria

Detalhamento das telas:

- 01 - *Tela de Login:* deverá conter logotipo do aplicativo, área de acesso do usuário, opção de cadastro e ajuda (esquecer senha);
- 02 - *Cadastar Novo Usuário* (Dentista ou Paciente): nome, idade, número de registro, endereço, email e senha;
- 03 - *Dashboard:* acesso as funções principais do app como anamnese, consulta, configurações e sair;

- 04 - *Anamnese I*: Tela dividida em três áreas, vídeo com tradução da pergunta (opção play e pausar), botão sim ou não e área para detalhamento da resposta;
- 04b - *Anamnese II*: confirmação de finalização da anamnese com opção de gerar um pdf do formulário (salvar, enviar para email ou deletar);
- 05 - *Procedimentos*: Tela dividida em três áreas, ilustração explicativa, botões de atalhos para termos que são relacionados e vídeo com tradução em libras.

3.3 GERAÇÃO DE ALTERNATIVAS

3.3.1 Ilustrações Odontológicas

Como fora estabelecido no direcionamento do projeto, as ilustrações devem apresentar estética minimalista aliadas ao realismo de forma a obter imagens com alto apelo e de fácil entendimento. A figura 18 mostra o processo de criação de um dente, partindo do minimalismo, com suas formas esquematizadas para fácil entendimento, seguindo para efeito realista, aumentando sua verossimilhança.

Figura 18: Do Minimalismo ao Realismo



Fonte: Própria

Na figura 19 pode-se notar a esquematização das formas, ou seja, a imagem não representa o real, segue apenas os seus parâmetros. Assim, como no mapa do metrô de Londres ou São Paulo, onde as linhas representam a conexão das estações e não a sua posição geográfica real.

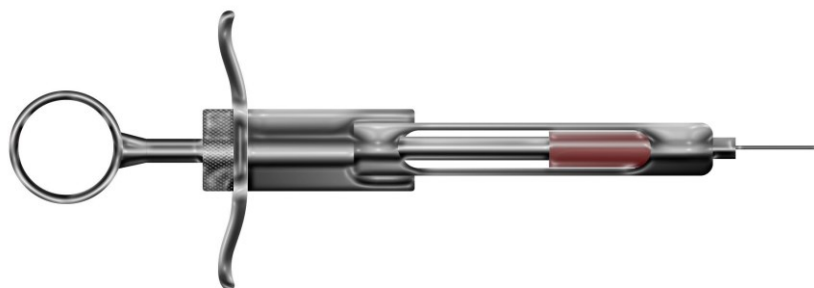
Figura 19: Dente e Gengiva



Fonte: Própria

Por decisão do grupo, ilustrações que representam instrumentos utilizados durante consultas, deverão ser representados de modo mais realista possível, para que não ocorra confusão no momento da utilização de determinado instrumento. Por exemplo a figura 20 é a representação exata da anestesia que será utilizada e vista pelo paciente no momento da consulta.

Figura 20: Anestesia Realista



Fonte: Própria

Na figura 21, ilustração finalizada, tem-se representada a doença periodontal, onde há acúmulo da placa bacteriana, retração e inflamação da gengiva.

Figura 21: Doença Periodontal



Fonte: Própria

Definido os estilos e a abordagem das ilustrações, assim como imagem base de referência, foi desenvolvido uma (ou mais) ilustrações para cada termo odontológico definido em reunião com o grupo de projeto.

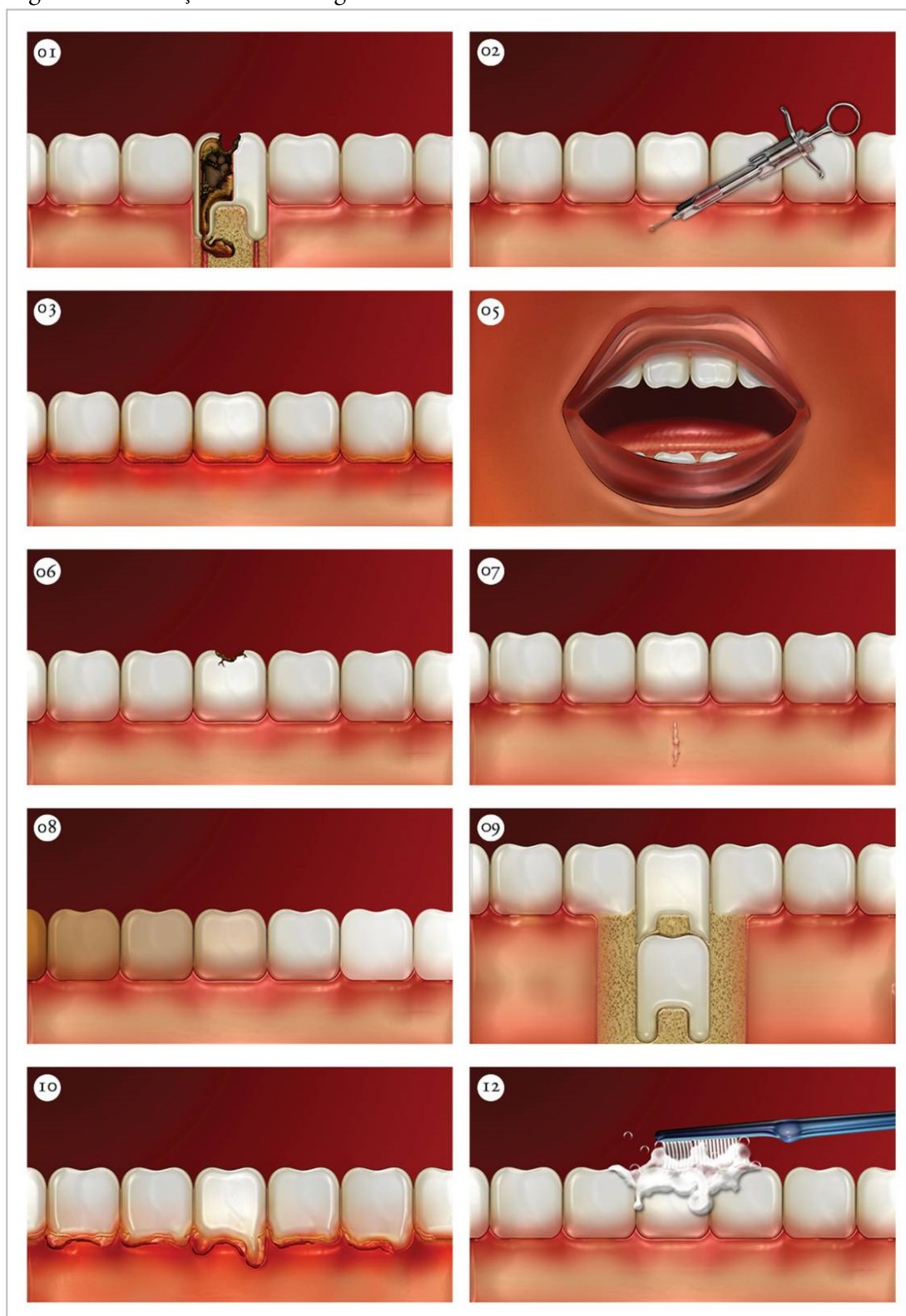
Tabela 6: Termos Odontológicos

Termos Odontológicos		
1 - Abscesso Dental	13 - Espelho Bucal	25 - Restauração em Amalgama
2 - Anestesia	14 - Exodontia	26 - Restauração em Resina
3 - Biofilme	15 - Flúor	27 - Sonda Clínica
4 - Bochecho	16 - Gengivite	28 - Sutura
5 - Bucal	17 - Implante Dental	29 - Terceiro Molar
6 - Cárie	18 - Moldagem	30 - Tratamento de Canal
7 - Cicatrização	19 - Morder	31 - Fio Dental
8 - Clareamento Dental	20 - Odontopediatria	32 - Escova Dental
9 - Dente Decíduo	21 - Ortodontia	33 - Pasta Dental
10 - Doença Periodontal	22 - Palpação	34 - Ajuste Oclusal
11 - Dormência	23 - Pinça Clínica	35 - Tártaro
12 - Escovação Dental	24 - Radiografia	

Fonte: Própria

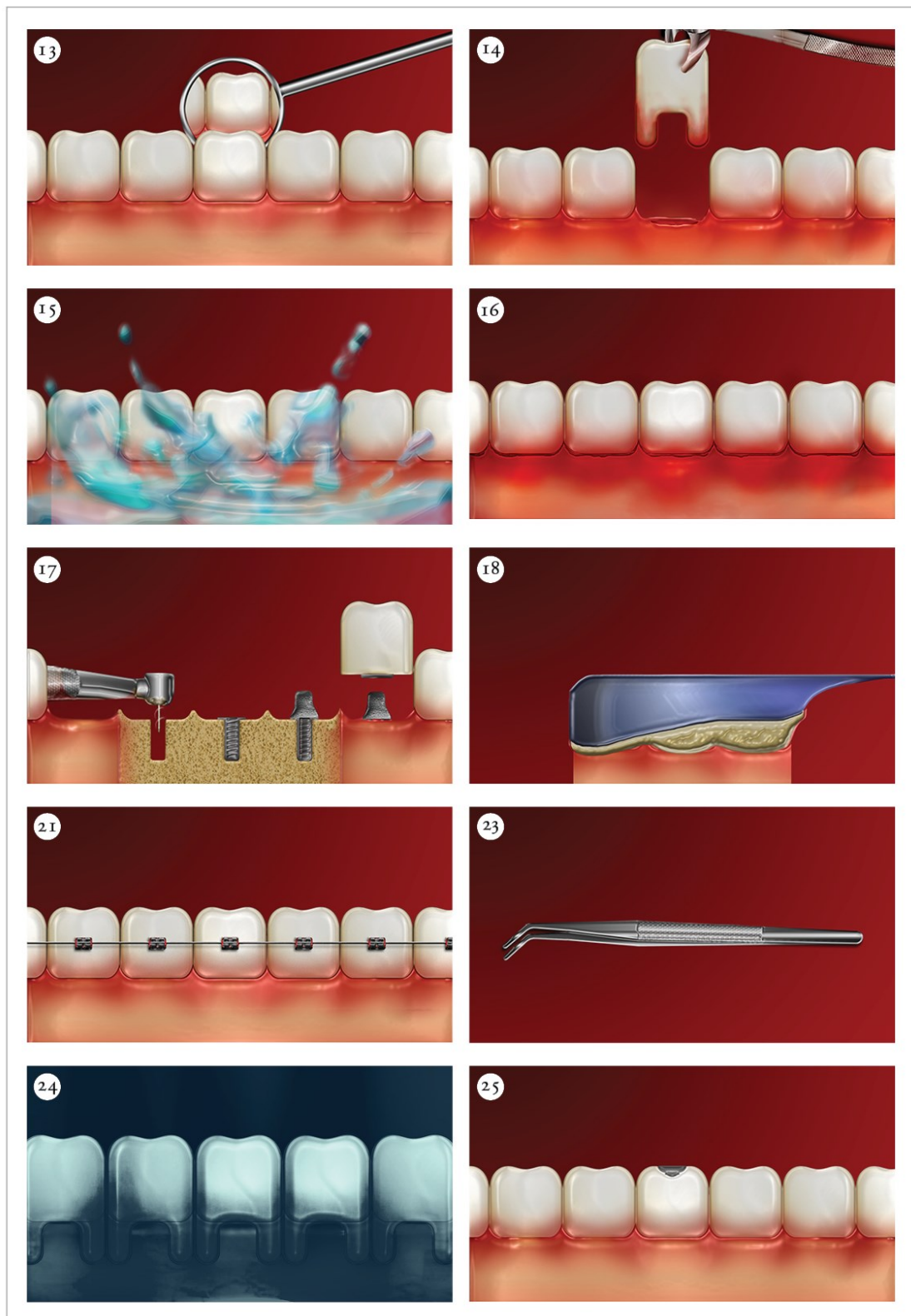
Nas figuras 22, 23 e 24 estão representados todos os termos para esta etapa do projeto, de acordo com a sequência definida na tabela 6.

Figura 22: Ilustrações Odontológicas I



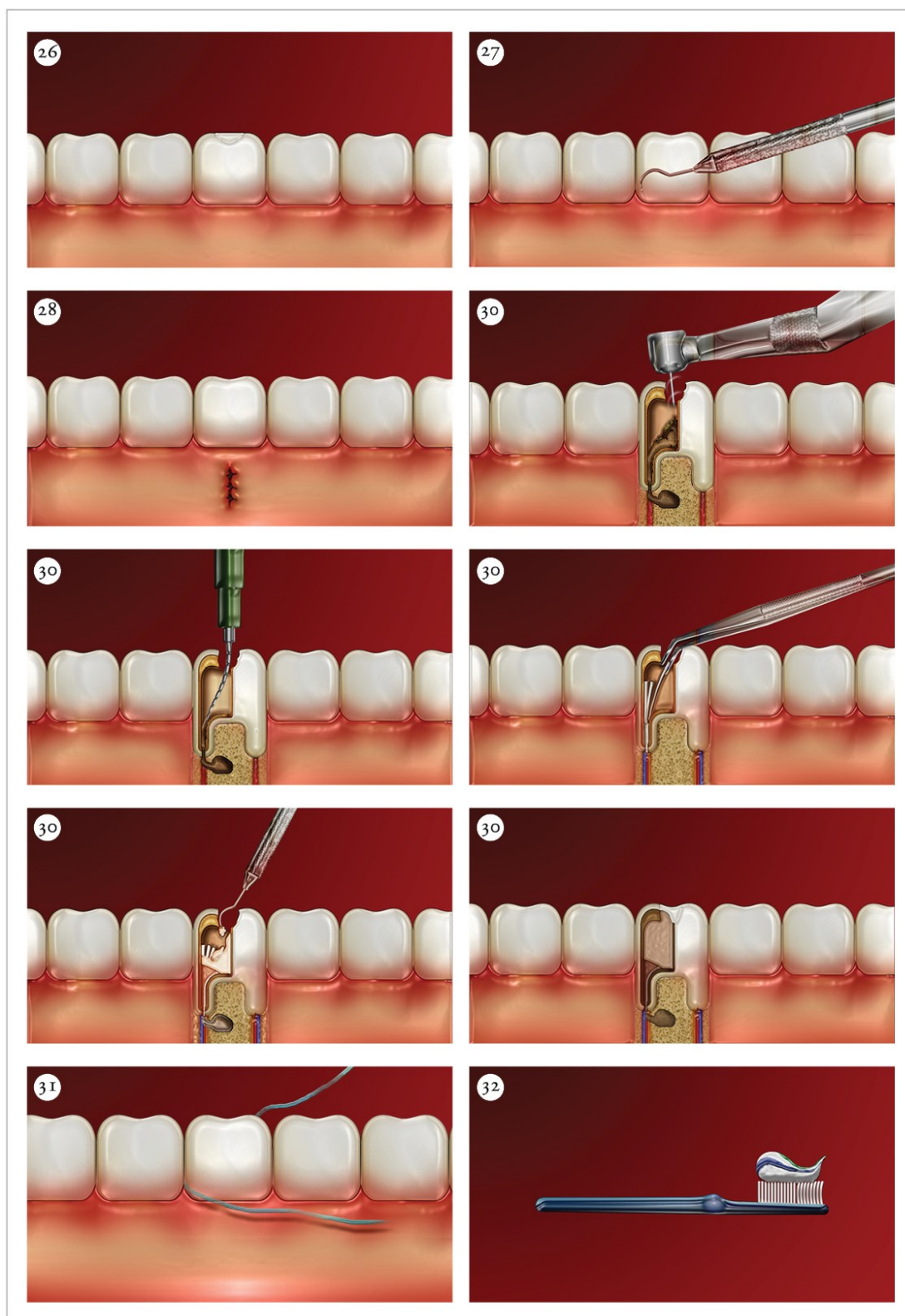
Fonte: Própria

Figura 23: Ilustrações Odontológicas II



Fonte: Própria

Figura 24: Ilustrações Odontológicas III



Fonte: Própria

Ao longo do processo de criação das ilustrações, o grupo participante do projeto (figura 25), composto principalmente por dentistas, fez acompanhamento e orientação,

cuidando para que fosse obtido o máximo de precisão na explicação dos procedimentos e doenças odontológicas. Algumas imagens (morder, dormência, odontopediatria, ajuste oclusal e bochecho) não foram executadas nesta etapa, por necessitarem de outro meio de reprodução (animação).

Figura 25: Reuniões com o grupo



Fonte: Própria

Terminada esta etapa, inicia-se a produção dos elementos necessários para a interface do Odontolibras.

3.3.2 Tipografia, Cor e Ícones

Uma vez que o produto a ser desenvolvido será exibida somente em dispositivos digitais, foi escolhida duas tipografias (uso gratuito) próprias para o meio, sem serifas, com abertura interna grande e que permitem redução considerável sem perda de sua legibilidade. Na figura 26 tem-se a família tipográfica Overlock, que será utilizada para fins decorativos em títulos e botões.

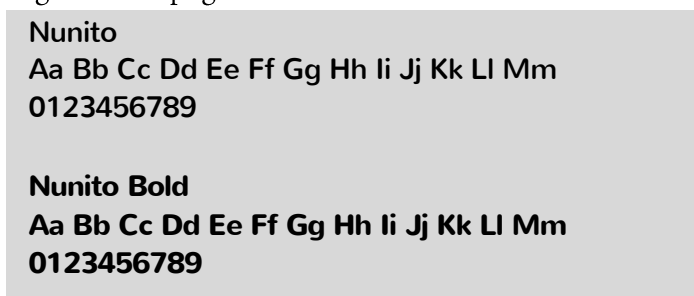
Figura 26: Tipografia Decorativa

Overlock
Aa Bb Cc Dd Ee Ff Gg Hh Ii Jj Kk Ll Mm
0123456789

Fonte: Própria

Na figura 27 está representada a família tipográfica Nunito, que será utilizada para textos em geral, por apresentar desenho simples e limpeza visual que colabora para a sua legibilidade e leitura.

Figura 27: Tipografia Geral



Fonte: Própria

A cor escolhida para o aplicativo foi o vermelho e suas análogas (figura 28). Além de ser a cor que representa o curso de odontologia, o vermelho (quando combinado com a cor branca) possui forte vínculo com as áreas da saúde. Suas qualidades energéticas, promovem a aproximação e sentimentos de confiança.

Durante a escolha da cor, houve preocupação do vermelho remeter a ideias de violência, sangue e dor, por isso o seu uso e aplicação deve ser feito de modo regrado, operando harmoniosamente junto com branco e cinza para produzir uma interface visualmente agradável.

Figura 28: Cores Escolhidas



Fonte: Própria

Como estipulado no direcionamento, ícones serão representados de forma flat e minimalista, portanto o logotipo (figura 29) da direita foi o escolhido para representar o aplicativo, o mesmo será aplicado na tela de login (modo negativo) e servirá como ícone de acesso ao OdontoLibras.

Figura 29: Logotipo opções



Fonte: Própria

Dentro dos mesmos parâmetros, foram desenvolvidos os ícones de acesso para os menus de anamnese e consulta, vistos na figura 30.





























Figura 30: Ícones de Anamnese e Consulta



Fonte: Própria

Apenas os ícones para menu de termos (dashboard) serão representados de modo apenas minimalista. Abaixo a figura 31 contém os principais ícones desenvolvidos para a interface do OdontoLibras.

Figura 31: Ícones do Menu de Termos

 Pasta de Dente	 Escova de Dente	 Espelho	 Anestesia	 Escovação	 Doença Periodontal
 Sonda Clínica	 Pinça Clínica	 Fio Dental	 Flúor	 Bucal	 Dente de Leite
 Radiografia	 Terceiro Molar	 Exodontia	 Gengivite	 Clareamento	 Ortodontia
 Implante	 Tratamento de Canal	 Abesso	 Cárie	 Cicatrização	 Biofilme
 Restauração	 Sutura			 Play	 Menus

Fonte: Própria

3.3.3 Gravação dos termos em LIBRAS

Para a gravação dos termos traduzidos em LIBRAS (figura 32) foram seguidas as normas da ABNT NBR 15290 elaborada no Comitê Brasileiro de Acessibilidade ABNT/CB-40), pela Comissão de Estudo de Acessibilidade em Comunicação (CE-40:000.03). No total de três dias foram gravados os 35 termos odontológicos selecionados pelo grupo (tabela 6, p. 51) e as 35 perguntas da anamnese (questionário clínico) contidas no anexo A.

Figura 32: Primeiro Dia de Gravação



Fonte: Própria

Como a maioria dos termos propostos não existem no vocabulário de LIBRAS, foi necessário o desenvolvimento dos sinais apropriados para cada termo clínico, com auxílio de um especialista em LIBRAS, Antônio Aparecido de Almeida (figura 33). Esta tarefa foi proposta e acompanhada pela mestranda de odontologia Valéria Lima Avelar, e sua orientadora Dr^a Maria Celeste Morita.

Figura 33: Exodontia em LIBRAS



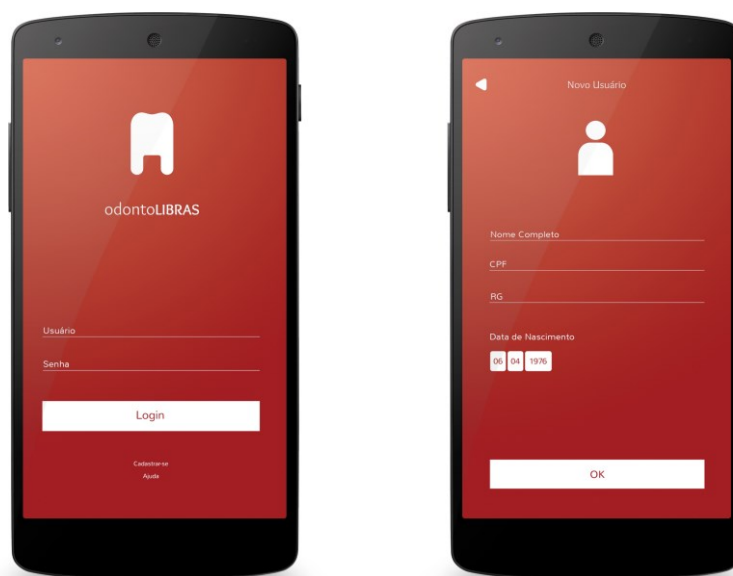
Fonte: Própria

Terminada esta etapa, inicia-se a produção da interface, agrupando todos elementos estudados e desenvolvidos até então, para a prototipagem do aplicativo.

3.4 PROTÓTIPO: GERAÇÃO ALFA

O OdontoLibras é um aplicativo que apesar da sua grande quantidade de conteúdo, apresenta um reduzido número de elementos por tela, deste modo explorar a limpeza espacial e clareza de conteúdo é essencial para boa usabilidade do aplicativo, assim temos a tela de login (figura 34) com seu layout minimalista e objetivo.

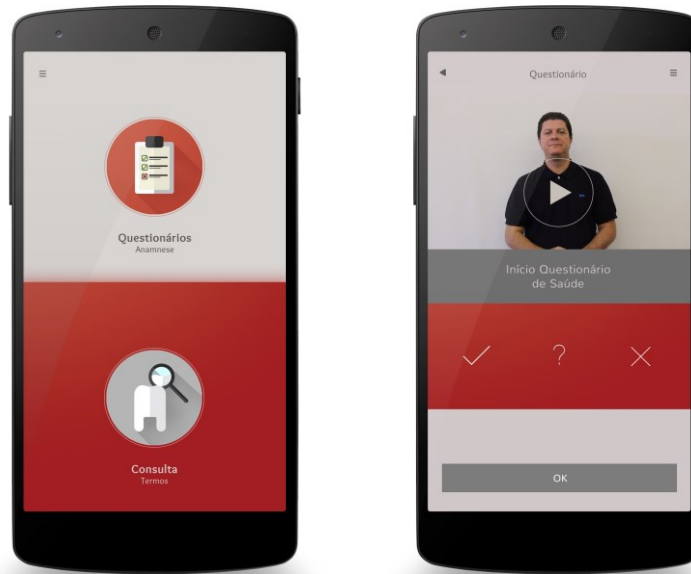
Figura 34: Tela Login e Cadastro



Fonte: Própria

Na figura 35 está representado à esquerda o menu geral do aplicativo, que proporciona acesso as duas áreas principais do mesmo: anamnese e consulta (tradução). Apresenta dois botões grandes, tornando o acesso bastante objetivo e prático. Ainda na figura 35 à direita, está a área da anamnese, ou seja, o questionário clínico que apresenta quatro ações básicas: sim, não, não sei e prosseguir (OK).

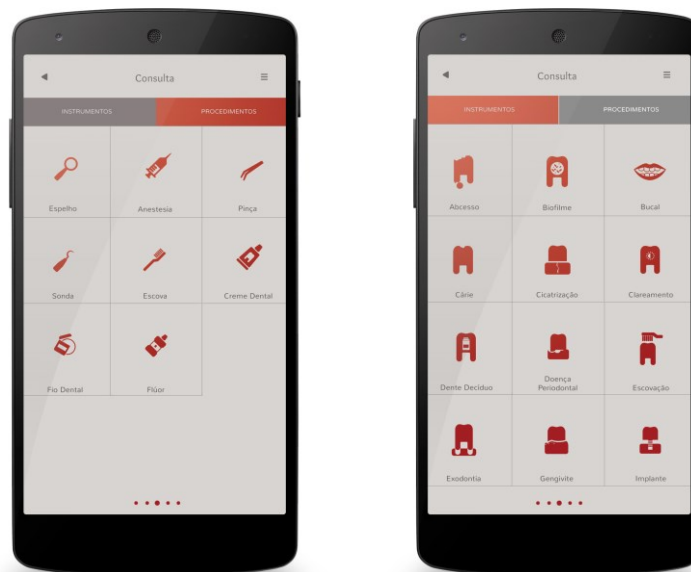
Figura 35: Menu Geral



Fonte: Própria

No menu de acesso aos termos (figura 36) foram aplicados os ícones minimalistas e legenda. Uma vez que este menu será o mais acessado, optou-se pela limpeza visual e redução de ações através do agrupamento do termos em duas categorias: instrumentos clínicos e procedimentos.

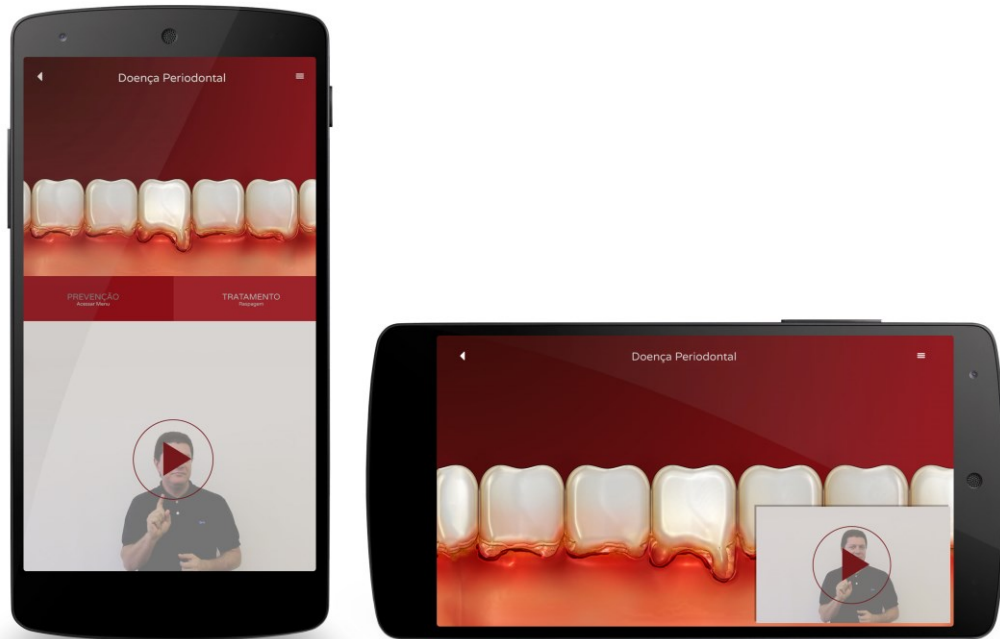
Figura 36: Menu de Termos Odontológicos



Fonte: Própria

Na figura 37 está representado a área de tradução do aplicativo, funciona tanto na versão horizontal como na vertical, uma vez que será utilizado tanto em smartphones como e tablets.

Figura 37: App Consulta



Fonte: Própria

3.5 AVALIAÇÃO E REVISÃO DE INTERFACE

Finalizado o desenvolvimento do protótipo alfa, inicia-se avaliações e revisões internas (pelo grupo e estudantes de design) da interface, de modo a garantir a consistência e usabilidade das metas propostas para este trabalho.

3.5.1 Revisão e Adequação de Fundamentos e Metas de Usabilidade

Para a revisão foi utilizado os critérios contidos na tabela 7, desta forma é possível garantir que o resultado obtido para a produção do aplicativo beta (para teste com usuários) esteja totalmente alinhado com o fundamentos e metas definidas ao longo deste

trabalho. Esta é uma "autoavaliação" realizada apenas com os dois integrantes do grupo mais envolvidos no processo de produção do aplicativo, abaixo (tabela 7) representado pelo símbolo • tem-se as respostas da mestranda de odontologia Valéria Lima Avelar e pelo símbolo ✕ as respostas do autor deste trabalho, André Felipe Bergamim.

Tabela 7: Revisão de Critérios e Metas

Critério	S	N	Observações
1 Surdez			
1.1 <i>Percepção e Cognição</i> : O aplicativo leva em conta a percepção visual-gestual em detrimento da escrito-oral?	✕•		
1.2 <i>Libras</i> : O aplicativo apresenta tradução e acesso completo em LIBRAS?	•	✕	Alguns menus não possuem tradução.
1.3 <i>Assistência Médica</i> : Atende aos requisitos de melhoria no atendimento vistos em Costa et al. (2009)?	✕•		
2 Design Universal : O aplicativo atende parcialmente aos sete princípios para alcançar maior abrangência de usuários em relação ao design?	✕•		
2.1 <i>Usabilidade</i> : O aplicativo atende, pelo menos de forma parcial, as dez heurísticas de usabilidade?	✕•		
2.2 <i>Acessibilidade</i> : A interface faz uso de diferentes formas de comunicação, para transmitir suas mensagens?	✕•		Libras, Legenda e Figuras.
3 IHC			
3.1 <i>NUIs</i> : O aplicativo apresenta consistência com os padrões de interfaces presentes no mercado?	✕•		
3.2 <i>UI Design Pattern</i> : O aplicativo possui um bom alinhamento entre as novas formas de interação (dispositivos móveis) e boa estética?	✕•		
3.3 <i>Tipografia e Cor</i> : As cores e tipografias utilizadas são adequadas para o contexto em questão? Há alguma dificuldade de leitura ou legibilidade em algum momento?	•	✕	Alguns botões estão ilegíveis (fonte pequena).

Fonte: Própria

Legenda: •: Valéria Lima Avelar / ✕: André Felipe Bergamim

Nesta autoavaliação foram detectadas algumas falhas na interface, que não interferem de forma drástica na usabilidade do aplicativo, mas que serão adicionadas aos itens para readequações, que serão discutidas adiante.

3.5.2 Avaliação Heurística à Luz do Design Gráfico

De modo a realizar uma avaliação primária foram convidados cinco estudantes do 4º ano de design gráfico para discutir a consistência da interface em suas dez heurísticas de usabilidade. O objetivo desta avaliação é obter uma visão externa do aplicativo e garantir que trabalhos futuros sejam baseados em dados consistentes. Abaixo, na tabela 8, tem-se agrupado os resultados das discussões e avaliações, com seus pontos críticos grifados.

Tabela 8: Análise Heurística do OdontoLibras

Heurística	Descrição
Visibilidade de Status	A cada ação realizada o aplicativo informa, de modo objetivo, qual função está sendo executada. Entretanto alguns usuários surdos terão dificuldade de navegar por determinados menus, uma vez que não possuem domínio da língua portuguesa.
Compatibilidade com o Mundo Real	Utiliza sistema de vídeo para a tradução dos termos odontológicos. Ícones gerais de fácil reconhecimento. Os ícones de acesso ao termos traduzidos são de difícil compreensão, apesar de possuírem texto, configuram um obstáculo para o uso do aplicativo por pessoas surdas, uma vez que o domínio do português é restrito dentro da comunidade surda. Representação imagética extremamente eficaz, transmite de forma objetiva o que a legenda não é capaz.
Controle do Usuário	Em todo momento o usuário pode desfazer ações e botões de voltar estão sempre acessíveis. Falta de controle em relação a busca por texto ou alfabética de termos odontológicos.

Fonte: Parâmetros baseados em Nielsen (2003)

Tabela 8: Análise Heurística do OdontoLibras (Continuação)

Heurística	Descrição
Consistência e Padrões	O aplicativo possui boa consistência, não há situações onde ocorra ambiguidade.
Reconhecimento	Ícones grandes e sempre visíveis e poucas ações que podem ser executadas, evitam que o usuário tenha que memorizar, onde determinada opção se encontra.
Prevenção de Erros	O layout objetivo, porém seria benéfico o uso de um tutorial de como utilizar o aplicativo, de modo a habilitar o usuário a navegar pelo mesmo, sem cometer erros que precisem ser corrigidos.
Flexibilidade e Eficiência de Uso	Não há personalização para usuários mais avançados, que neste caso, por ser um aplicativo bem objetivo, não representa um problema.
Design Minimalista	Interface limpa, com ícones minimalistas, bastante objetiva.
Suporte ao Usuário	Mensagens de erros sempre bem visíveis, apresentadas juntas com a solução. Assim como tutorial inicial para habilitar o usuário a utilizar o aplicativo.
Ajuda e Documentação	Acesso simples e rápido a central de ajuda do aplicativo.

Fonte: Parâmetros baseados em Nielsen (2003)

Por meio dos dados coletados foi possível verificar alguns pontos críticos na interface que dificultam a usabilidade do aplicativo por parte dos pacientes surdos. Deste modo, será realizada a correção destes pontos, que estarão registradas adiante, dentro dos resultados finais.

4 RESULTADOS

4.1 PROPOSTA ADOTADA E MEMORIAL DESCRITIVO

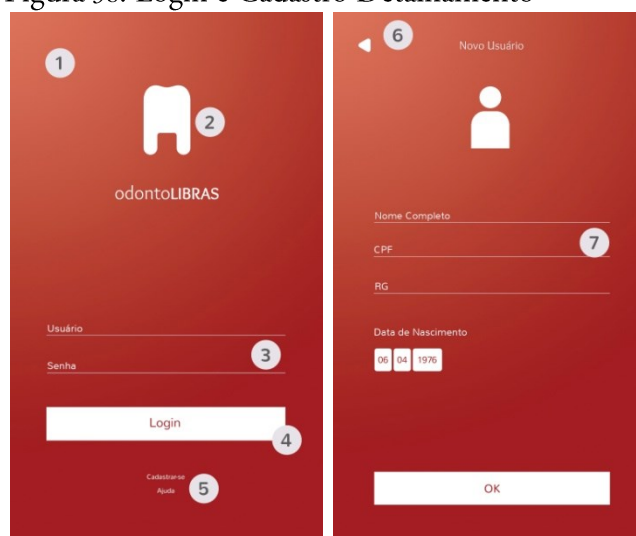
O Aplicativo OdontoLibras é voltado para público surdo, que como visto neste trabalho pode apresentar dificuldades de compreensão da língua escrita e cognição visual diferenciada, por este motivo foi abordado na produção icônica e imagética da interface a linguagem minimalista e a estética denominada flat design acompanhada da sua linguagem oposta, o realismo. A junção destas duas estéticas propicia elementos visuais com alto poder semântico e de rápida assimilação, tornando-a assim a melhor abordagem para um aplicativo que busca diminuir barreiras de comunicação entre ouvintes e surdos

Para a execução do aplicativo final, será estabelecido algumas regras e parâmetros gerais, que são:

- *Dimensão:* layout deve ter dimensões responsivas, uma vez que o aplicativo precisa rodar em diferentes plataformas e dispositivos. Não há como ter um padrão definido.
- *Plataforma:* iOS, Android e Windows.
- *Dispositivo:* Smartphones e Tablets.
- *Necessidade de Servidor:* dependerá da disponibilidade técnica do laboratório de TI envolvido. Caso não seja possível, o aplicativo poderá suprir essa necessidade através da armazenagem local ou sistema de e-mail.
- *Funcionalidade Off-line:* o aplicativo não necessitará de internet para operar suas principais funções.

As características específicas de cada tela, serão detalhadas abaixo com o auxílio das imagens do protótipo final.

Figura 38: Login e Cadastro Detalhamento

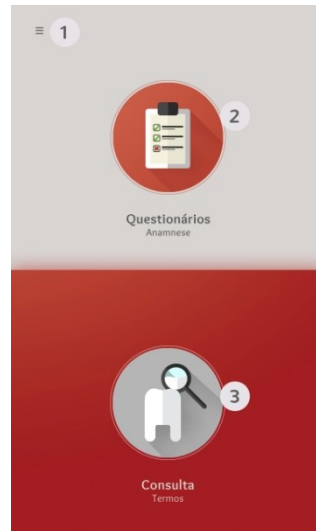


Fonte: Própria

Na figura 38 estão representadas as telas de login e cadastro, seguindo a numeração dada destaca-se os seguintes parâmetros:

1. Imagem de fundo: figura com degrade aplicada no fundo, não sendo possível uso padronizado de um código de cor;
2. Logotipo do aplicativo aplicado no modo negativo;
3. Caixas de texto para acesso do usuário;
4. Botão de confirmação;
5. Botões de ajuda e cadastrar-se no aplicativo;
6. Voltar para a tela de login;
7. Formulário para cadastro de novos usuários.

Figura 39: Menu Geral Detalhamento

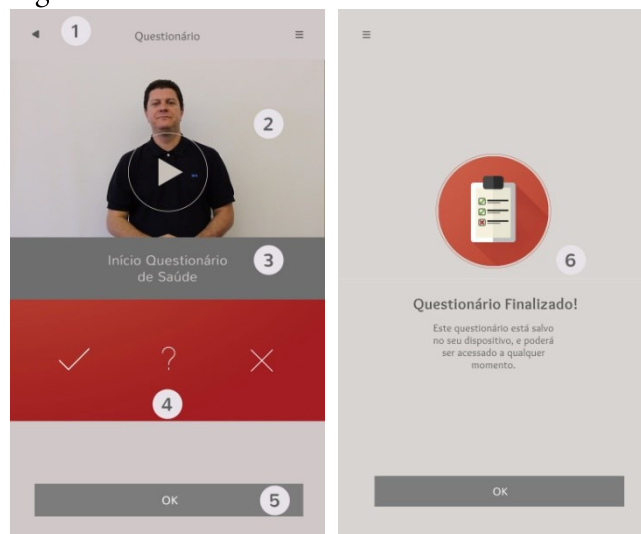


Fonte: Própria

Na figura 39 está representado o menu geral. Nele temos o acesso as duas grandes área do aplicativo: Anamnese e Consulta. Seguindo a numeração dada destaca-se os seguintes parâmetros:

1. Acesso ao menu do usuário, com informações de cadastro, ajuda e opção sair da conta acessada;
2. Botão de acesso a área de questionários do aplicativo;
3. Botão de acesso a área de tradução de termos do aplicativo.

Figura 40: Anamnese Detalhamento

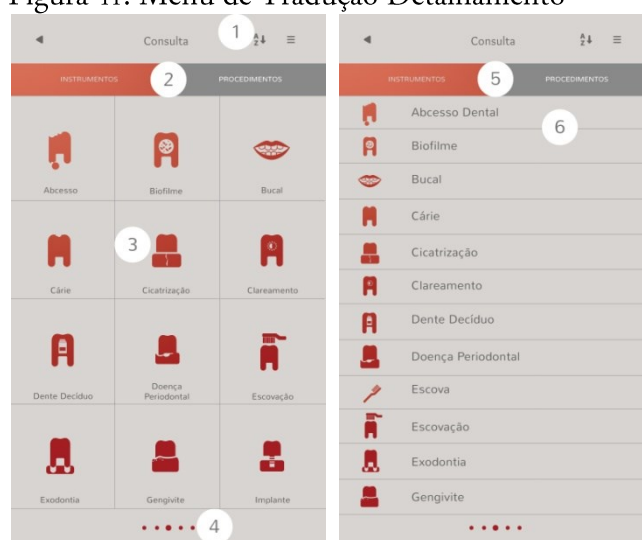


Fonte: Própria

Na figura 40 estão representadas as telas base da Anamnese (questionários) e sua finalização, seguindo a numeração dada destaca-se os seguintes parâmetros:

1. Botão para retonar ao menu geral;
2. Área com a pergunta traduzida em LIBRAS de reprodução automática (autoplay);
3. Legenda com a pergunta que está sendo traduzida;
4. Botões de ação, com três opções (sim, não e não sei), caso haja necessidade de descrever uma questão, aparecerá uma área de texto para o paciente;
5. Botão de confirmação.
6. Tela de finalização do questionário clínico, apontando para onde será enviado o arquivo gerado.

Figura 41: Menu de Tradução Detalhamento



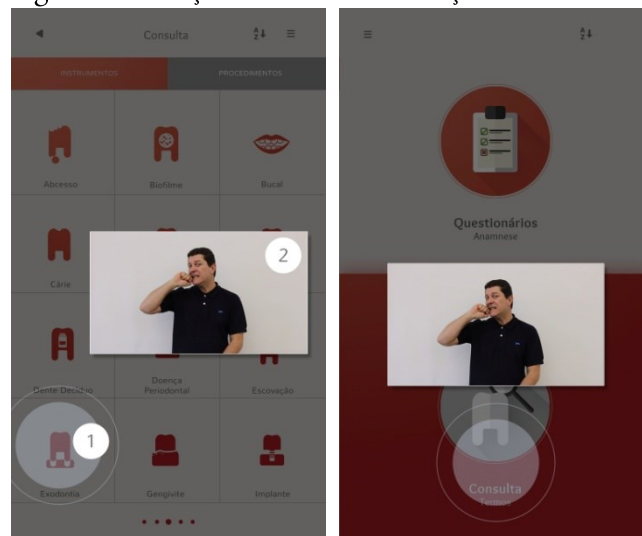
Fonte: Própria

Na figura 41 estão representados os menus de tradução no seus dois modos: por subgrupo (esquerda) e alfabético (direito), corrigindo assim o problema apontado anteriormente da falta de opções de navegação pelo menu. Seguindo a numeração dada destaca-se os seguintes parâmetros:

1. Botão para acessar o menu em questão no modo alfabético;
2. Divisão do menu em duas grandes áreas de acesso: instrumentos e procedimentos clínicos;

3. Ícones minimalistas, com degrade aplicado no seu preenchimento, com legenda de acesso às áreas de tradução;
4. Sistema de paginação do menu, acesso as páginas se dá por meio do rolamento (slide) à direita e esquerda;
5. Acesso ao modo de classificação tradicional do aplicativo;
6. Modo alfabético do menu, com ênfase no texto (para usuários leitores).

Figura 42: Função Secreta de Tradução

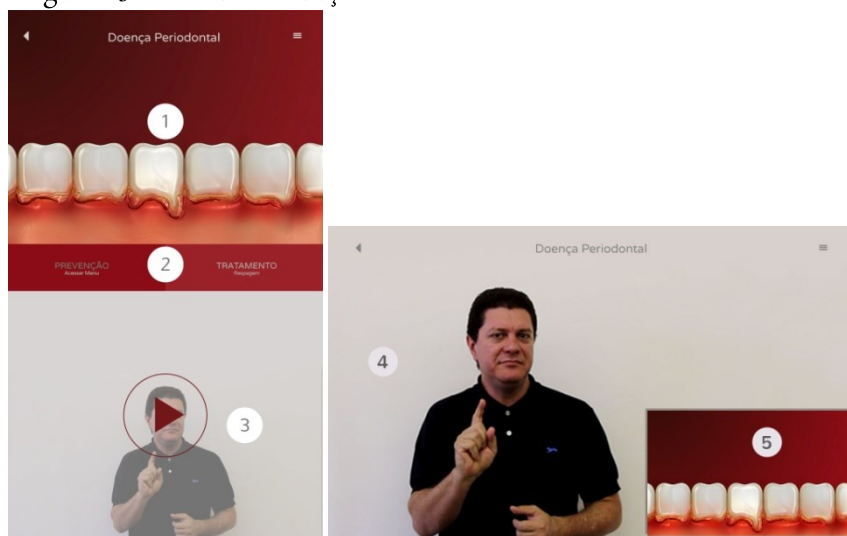


Fonte: Própria

Na figura 42 tem-se as correções dos problemas apontados na avaliações anteriores à respeito do obstáculo de navegação por um indivíduo surdo, por meio da adição da tradução secreta de funções. Seguindo a numeração dada destaca-se os seguintes parâmetros:

1. Função secreta, apertar e segurar (tap and hold) para exibir tradução instantânea de qualquer área do aplicativo. Oferecendo ajuda extra na navegação por surdos;
2. Exibição temporária de tradução em LIBRAS de funções do aplicativo.

Figura 43: Área de Tradução



Fonte: Própria

Na figura 43 estão representadas as telas tradução de termos, aqui foi corrigido o problema de legibilidade dos botões centrais. Seguindo a numeração dada destaca-se os seguintes parâmetros:

1. Ilustração explicativa do termo à ser traduzido;
2. Botões com termos relacionados para fácil acesso. Por exemplo: do termo Biofilme tem-se acesso rápido ao termo Escovação, uma vez que há grande probabilidade do dentista conectar os dois assuntos em uma consulta;
3. Área de tradução do termo em LIBRAS, sem função de autoplay, o mesmo deve ser acionado pelo usuário;
4. No modo horizontal o vídeo com tradução preenche toda a extensão da tela;
5. A ilustração neste modo, fica emoldurada no canto inferior direito. Para inverter essa ordem (vídeo expandido e ilustração reduzida) basta pressionar o item que estiver reduzido.

4.2 TESTE DE USABILIDADE COM PACIENTES SURDOS

Para testar a eficácia e eficiência do OdontoLibras, foram chamados 9 possíveis usuários surdos e cinco profissionais de odontologia. O teste foi realizado em duplas (surdo e dentista) onde os dois puderam navegar juntos pelo aplicativo e averiguar se o mesmo colabora para o estabelecimento de um canal de comunicação.

No final foi pedido que todos respondessem um questionário (Anexo B) com 24 questões de usabilidade e interface. Como resultado obteve-se alguns apontamentos de correções a serem feitas na interface, como:

1. Houve bastante confusão quanto a função voltar de cada tela. (Causado pelo fato de o teste ter sido realizado no computador, ao invés de um smartphone);
2. Adicionar termo de dor, para que o paciente possa indicar a mesma;
3. Mudar a posição da legenda, em anamnese, porque causa interferência visual para o surdo;
4. Necessita de um tutorial inicial para o uso do aplicativo;
5. Foi sugerido manter uma versão do aplicativo para computador, não apenas em dispositivos móveis;
6. Rever itens relacionados, dentro das telas de tradução dos termos.
7. Aumentar legibilidade de alguns ícones;
8. Substituir ícones de SIM e NÃO pelo sinal de positivo e negativo (mãos).

De modo geral, na opinião dos usuários o aplicativo responde ao objetivo proposto, confirma-se isso pelos comentários deixados nos questionários, como por exemplo: "Muito bom! O aplicativo precisa muito fica completo, fica mais (fácil) entender. Com frases também (inserir explicações dos termos). Gostei muito!".

Por meio do questionário foi possível calcular uma nota para o protótipo quanto ao seu sucesso perante o objetivo proposto. A nota obtida por meio de contagem das perguntas contidas no questionário, em um sistema de 1 a 5, foi de 4,329. Que corresponde a 86,5% de sucesso (Figura 44).

Figura 44: Nota Obtida



Fonte: Própria

A nota dada pelos participantes do teste referenciando a satisfação em geral com o aplicativo. Em um sistema de 1 a 5, obteve-se 4,64. Que corresponde a 92,8% de sucesso (Figura 45).

Figura 45: Nota Dada



Fonte: Própria

Ambas a notas evidenciam que o aplicativo atingiu o objetivo proposto e que tem grande potencial para crescer e atender de modo cada vez mais completo esta parcela da sociedade.

Durante o teste foi realizada avaliação heurística de usabilidade pela orientadora deste trabalho Prof^a Dr^a Vanessa Tavares de Oliveira Barros, como complemento de análise do aplicativo. Abaixo a transcrição da avaliação:

"O aplicativo OdontoLibras apresenta boa adequação sobre a Heurística de Visibilidade do Sistema, pois mantém o usuário informado a todo tempo, e realiza uma estrutura visual genérica, que permite ao usuário se situar com facilidade.

Na heurística que se refere a compatibilidade do Aplicativo com o mundo real, o mesmo busca compreender o máximo possível a realidade do público envolvido, aplicando a linguagem aqui exigida, ou seja, como se trata de um Aplicativo para Surdos, buscou-se criar um cenário que empregue significado natural e lógico, pois utiliza em todos procedimentos a linguagem de LIBRAS.

No aspecto referente à heurística de Controle do Usuário, neste Aplicativo, percebe-se que o mapeamento navegacional foi criado a fim de facilitar a caminhada do usuário,

assim indicando possibilidades de ir e vir fáceis e ergonômicas. Pode-se relatar a estrutura de abas, como um facilitador neste aspecto.

Em análise de Consistência e Padrões, o Aplicativo utiliza padrões convencionais ao atual cenário referente às plataformas digitais, e conforme avaliação realizada com os Surdos, verifica-se a familiaridade destes usuários com a realidade digital que permeia a sociedade, como também, percebe-se o reconhecimento dos mesmos com os padrões empregados neste universo gráfico digital. Porém, vale salientar, que conforme avaliação, as convenções utilizadas em nas questões de “Sim” ou “Não” apresentou dificuldade de reconhecimento de alguns usuários.

Em relação à prevenção de erros, a interface do Aplicativo demonstra o cuidado no Design de sua interface, e apresenta Design simples, harmonioso e focado em aspectos ergonômicos, com maior direção aos processos cognitivos de seu público-alvo. Estes apontamentos ajudam na prevenção de erros.

Devido à padronização gráfica e cognitiva apresentada em seu layout, a interface do Aplicativo foi concebida e desenvolvida buscando facilitar o reconhecimento do usuário em qualquer momento, ao invés de relembração. O aplicativo busca ser flexível e eficiente durante seu uso, apresentando um mapeamento informacional com estrutura que facilita “cortar caminhos”, por meio, de abas que acompanham o Aplicativo durante todo o processo navegacional.

Tratando-se do universo da surdez, a questão relacionada à estética e Design minimalista, torna-se de extrema importância, e o Aplicativo analisado, apresenta-se condicionado às informações básicas e relevantes. Percebendo-se que o Aplicativo apresenta boa condução, acredita-se também que o mesmo orienta o usuário no reconhecimento, diagnóstico e correção de possíveis erros que possam surgir durante as interações.

O OdontoLibras apresenta diversas características que facilitam a navegação, e assim, evita a utilização de help, porém, durante esta avaliação, esta opção ainda não havia sido implementada."

4.3 VIABILIDADE DE EXECUÇÃO E PRODUÇÃO

O aplicativo OdontoLibras apresenta alta viabilidade de produção e execução, uma vez que o resultado deste trabalho é um protótipo funcional do mesmo, partir para a produção final é relativamente simples. O grupo envolvido neste projeto conta com a participação de um integrante da área da computação, que irá organizar toda a produção efetiva do aplicativo.

Como não possui fins lucrativos, qualquer custo que o mesmo venha a ter será apenas para cobrir as taxas de manutenção em lojas de aplicativo. Tal transação poderá ser feita através de doações de usuários, ao invés de taxas obrigatórias para aquisição, que iria contradizer a função básica social do aplicativo.

O OdontoLibras estará disponível em app stores sem data ainda prevista, pois o aplicativo encontra-se em fases de testes com usuários e necessita de planejamento até sua execução final.

5 CONCLUSÃO

Para concluir este trabalho, primeiramente, iremos retomar a questão que deflagrou este projeto: Como desenvolver uma hipermídia móvel, que se utilize de linguagem híbrida, levando-se em conta os aspectos cognitivos e perceptivos de acessibilidade, para pacientes surdos?

De modo a buscar uma compreensão que possibilitasse responder ao problema proposto, algumas estratégias foram adotadas, entre elas: conhecer o público usuário (pacientes surdos) e detalhar aspectos de acessibilidade e IHC para o desenvolvimento de interface. Desse processo, em suma, foi possível verificar a necessidade atual de ferramentas assistivas no auxílio da comunicação travada entre surdos e ouvintes e que ao mesmo tempo valorize a LIBRAS como um idioma estruturado e totalmente independente das línguas escritas-orais.

Nesse contexto totalmente excludente, onde a língua de sinais ainda é tratada como ponte de acesso a língua portuguesa, enfatizou-se a necessidade de uma ferramenta que além de facilitar a comunicação durante atendimentos odontológicos, transmita aos ouvintes, neste caso dentistas, a importância da acessibilidade dentro do contexto clínico, uma vez que além de causar uma interação embaraçosa, falhas na comunicação podem causar danos irreversíveis para ambas as partes.

Diferente de outras deficiências, o conflito gerado na interação com um surdo não é a de um ouvinte esbarrar nos limites da deficiência alheia, mas sim na sua própria limitação de não dominar um outro idioma. Portanto, o desafio encontrado foi justamente alinhar as diferentes forma de linguagem em um aplicativo que converse com ambos os públicos, destaca-se assim a importância do estudo feito acerca de design universal.

Fortalecido nesses fundamentos, nasceu então o OdontoLibras, um aplicativo para atendimento odontológico que opera em via de mão dupla, permitindo uma comunicação razoável entre paciente e dentista, despertando interesse de ambas as partes pelo universo um do outro. Nesse contexto as ilustrações explicativas entraram como um elo que une duas linguagem diferentes, evitando ambiguidades e falhas de comunicação.

A inserção do design gráfico dentro do projeto foi essencial para garantir que esse hibridismo entre linguagem escrita, gestual e visual trabalhasse de forma harmoniosa e que viesse agregar valor no trabalho. Como resultado tem-se um aplicativo com alto poder semântico,

que supri de forma parcial a necessidade de transmitir ideias ao gerar interações mais confortáveis, por meio da aproximação da relação paciente-dentista.

O aplicativo foi prototipado e avaliado no que diz respeito a sua consistência e usabilidade, e encontra-se pronto para ser testado em situações reais e futuramente ser desenvolvido em sua forma 'final'. Atualmente ele conta com um acervo de 34 termos e 35 perguntas de questionário clínico, porém espera-se que continue a crescer e se expanda até mesmo para outras áreas, e que como toda criação se desprenda do seus criadores e torne-se parte integrante do mundo.

O que fica 'em aberto' após as considerações apresentadas anteriormente, de modo geral são: novas questões que podem ser levantadas, diferentes áreas da saúde podem se beneficiar do trabalho aqui desenvolvido e novas possibilidades se abrem para desenvolver trabalhos que fortaleçam ainda mais a cultura surda e diminuam o abismo gerado por duas linguagens discordantes, tornando uma obrigação de todos a tarefa de incorporar na sociedade, a segunda língua oficial do Brasil, a LIBRAS.

REFERÊNCIAS

AMERICAN sign language. 2015. Disponível em: <<http://www.lifeprint.com/asl101/pages-signs/h/heart.htm>>. Acesso em: 04 set. 2015.

ARAÚJO, Danielle Mirelli da Silva. SILVA, Marcelle de Castro. SOUSA, Wilma Pastor de Andrade. *A influência da libras no processo educacional de estudantes surdos em escola regular*. 2006. Disponível em: <https://www.ufpe.br/ce/images/Graduacao_pedagogia/pdf/2006.2/a%20influncia%20da%20libras%20no%20processo%20educacional%20de%20estudantes%20surdos%20em%20escola%20regular.pdf> Acesso em: 02 set. 2015.

BANK, Chris. PACHOLCZYK, Dominik. *Mobile UI design patterns: a deeper look at the hottest apps today*. 2014. Disponível em: <https://s3.amazonaws.com/uxpin/uxpin_mobile_ui_design_patterns_2014.pdf>. Acesso em: 10 set. 2015.

BARROS, Vanessa Tavares de Oliveira. *Avaliação da interface de um aplicativo computacional através de teste de usabilidade, questionário ergonômico e análise gráfica do design*. 2003. Dissertação (Mestrado) - UFSC, Florianópolis, 2005.

BITTENCOURT, Maria Conceição De Souza. *Educação de surdos: contextualizando a experiência de tubarão*. 2005. 93 fls. Dissertação (Mestrado) - UDESC, Florianópolis, 2005.

BLAKE, Joshua. *Natural User Interface in .NET*. Shelter Island: Manning Publications, 2011.

BOTELHO, Paula. *Linguagem e letramento na educação dos surdos: ideologias e práticas pedagógicas*. Belo Horizonte: Autêntica, 2005.

CARDOSO, Henrique. *Viver de blog: a psicologia das cores no marketing e no dia-a-dia*. 2015. Disponível em: <<http://viverdeblog.com/psicologia-das-cores/>>. Acesso em: 07 set. 2015.

CARDOSO, Adriane Helena Alves. RODRIGUES, Karla Gomes. BACHION, Maria Márcia. Percepção da pessoa com surdez severa e/ou profunda acerca do processo de comunicação durante seu atendimento de saúde. *Revista Latino Americana de Enfermagem*, São Paulo, v.14, n.4, p. 553-560, julho-agosto, 2006.

CARTAZES minimalistas. 2010. Disponível em: <<http://www.getro.com.br/2010/05/cartazes-minimalistas-de-series-da-tv/#.VlCxlIWrtIU>>. Acesso em: 21 nov. 2015.

CARVALHO, José Oscar Fontanini. O papel da interação humano-computador na inclusão digital. *Transformação*. Campinas, v. 15, p. 75-89, Dec. 2003. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-37862003000500004&lng=en&nrm=isso>. Acesso em: 07 set. 2015.

CERVO, Amado L.; BERVIAN, Pedro. SILVA, Roberto. *Metodologia Científica*. São Paulo, Prentice Hall Brasil, 2006.

CHAVEIRO, Neuma; BARBOSA, Maria Alves - A surdez, o surdo e seu discurso. *Revista Eletrônica de Enfermagem*, v. 06, n. 02, p.166-171, 2004.

_____, Neuma. BARBOSA, Maria. Assistência ao surdo na área de saúde como fator de inclusão social. *Revista da Escola de Enfermagem*. São Paulo, v. 4, n. 39, p. 417-422, 2005.

_____, Neuma. BARBOSA, Maria Alves. PORTO, Celmo C. MUNARIO, Denise B. MEDEIROS, Marcelo. DUARTE, Soraya Bianca R. Atendimento à pessoa surda que utiliza a língua de sinais, na perspectiva do profissional da saúde. *Cogitare Enfermagem*, Curitiba, v.15, n.4, p. 639-645, out-dez, 2010.

COMPRAS acessíveis. 2015. Disponível em: <<http://comprasacessiveis.blogspot.com.br/2011/02/primeiro-que-tudo.html>>. Acesso em: 03 set. 2015.

CONNEL, Bettye R. JONES, Mike. MACE, Ron. MUELLER, Jim. MULLICK, Abir. OSTROFF, Elaine. SANFORD, Ed. STORY, Molly. VANDERHEIDEN, Greg. The principles of universal design. In: STORY, Molly F. MUELLER, James. MACE, Ronald L. *The universal design file*. North Carolina: NC State University, 1998. p. 31-36.

CORRADI, Juliane Adne Mesa. *Ambientes informacionais digitais e usuários Surdos*: questões de acessibilidade. Dissertação (Mestrado em Ciência da Informação) - Faculdade de Filosofia e Ciências, Universidade Estadual Paulista - UNESP, Marília, 2007.

COSTA, Luiz Santos M. ALMEIDA, Regina Célia N. MAYWORN, Mariana C. ALVES, Pedro T. F. BULHÕES, Paulo André M. PINHEIRO, Vanessa Miro. O atendimento em saúde através do olhar da pessoa surda: avaliação e propostas. *Revista Brasileira de Clínica Médica*, São Paulo, v.7, p. 166-170, 2009.

CYBIS, Walter. *Ergonomia e usabilidade*: conhecimentos, métodos e aplicações. São Paulo: Novatec, 2007.

DIAS, Cláudia. *Usabilidade na web*: criando portais mais acessíveis. 2. ed. Rio de Janeiro: Alta Books, 2007.

DICIONÁRIO de libras. 2015. Disponível em: <http://www.dicionariolibras.com.br/upload/dicionariolibras_videos/936.gif.gif>. Acesso em: 04 set. 2015.

DIZEU, Liliane Correia Toscano de Brito. CAPORALI, Sueli Aparecida. A língua de sinais constituindo o surdo como sujeito. *Educ. Soc.* Campinas, vol.26, n.91, p. 583-597, agosto, 2005. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-73302005000200014&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 03 set. 2015.

DUARTE, Maria Lúcia Batezat; OLEQUES, Liane Carvalho. *A palavra e o desenho infantil: um estudo do desenho na surdez profunda*. In: ENCONTRO DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PESQUISADORES EM ARTES PLÁSTICAS, 18., 2009, Salvador. Anais... . Florianópolis: Anpap, 2009. p. 3612 - 3624. Disponível em: <http://www.anpap.org.br/2009/pdf/ceav/maria_lucia_batezat_duarte.pdf>. Acesso em: 04 set. 2015.

DUVAL, Addison. *Flat Design vs Minimalism*. 2013. Disponível em: <<http://speckyboy.com/2013/11/21/flat-design-vs-minimalism/>>. Acesso em: 21 nov. 2015.

FARINA, Modesto. PEREZ, Clotilde. DORINHO, Bastos. *Psicodinâmica das cores em comunicação*. 5. ed. São Paulo, Edgard Blücher, 2006.

GOLDFELD, M. *A criança surda: linguagem e cognição numa perspectiva sócio-interacionista*. São Paulo: Plexus, 1997.

HALEY, Allan; POULIN, Richard; TSELENTIS, Jason; SEDDON, Tonny; LEONIDAS, Gerry; SALTZ, Ina; HENDERSON, Kathryn; ALTERMAN, Tyler. *Typography referenced: a comprehensive visual guide to the language, history, and practice of typography*. USA: Rockport Publishers, 2012.

HEARING times. 2015. Disponível em: <<http://www.hearingtimes.co.uk/News/62193/YouTube-%20We%20know%20automatic%20subtitles%20aren%E2%80%99t%20good%20enough>>. Acesso em: 06 set. 2015.

LIBRAS, cultura surda e educação de surdos. 2015. Disponível em: <<http://librasestudossurdos.blogspot.com.br/2011/09/vamos-respeitar-as-linguas-de-sinais-e.html>>. Acesso em: 02 set. 2015.

LINGUA brasileira de sinais. 2015. Disponível em: <<http://acampamento.wikidot.com/lingua-brasileira-de-sinais>>. Acesso em: 13 jul. 2015

MICROSOFT. *Microsoft research faculty summit*. 2015. Disponível em: <http://research.microsoft.com/en-us/um/redmond/events/fs2010/presentations/wigdor_a_whole_nui_world_rfs_71210.pdf>. Acesso em: 07 set. 2015.

NEIL, Theresa. *Mobile design pattern gallery: UI patterns for smartphone apps*. 2. ed. Sebastopol: O'Reilly, 2014.

NIELSEN, Jakob. *Usability Engineering*. Cambridge, MA : Academic Press, 1993.

_____, Jakob. LORANGER, Hoa. *Usabilidade na web: projetando websites com qualidade*. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007.

OGAWA, Flávio Seiti. *Recomendações para o desenvolvimento de hipermídias acessíveis a crianças surdas*. 2010. 182 fls. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Design Gráfico) - Universidade Estadual de Londrina, Londrina. 2010

PIXEL 77. 2014. Disponível em: <<http://www.pixel77.com/20-flawless-detailed-icon-designs/>>. Acesso em: 23 nov. 2015.

QUADROS, Ronice Muller de. *Educação de surdos e aquisição de linguagem*. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997.

RAMOS, Clélia Regina. *História da datilologia*. 2015. Disponível em: <<http://www.editora-arara-azul.com.br/pdf/artigo3.pdf>>. Acesso em: 05 set. 2015.

RODRIGUES, Telma Tietre. *Libras: língua brasileira de sinais*. 2007. Disponível em: <http://portal.estacio.br/media/1868413/cartilha_lingua_brasileira_de_sinais.pdf>. Acesso em: 7 set. 2015.

SANTOS, José Luiz dos. *O que é cultura*. 16. ed. São Paulo: Brasiliense, 2006.

SILVA, Ivani Rodrigues. KAUCHAKJE, Samira. GESUELI, Zilda Maria. *Cidadania, surdez e linguagem: desafios e realidades*. São Paulo: Plexus Editora, 2003,

_____. Identidade, cultura surda e produção de subjetividades e educação: atravessamentos e implicações sociais. *Revista Psicologia Ciência e Profissão*, Brasília, v.24, n.4, p. 68-77, dez., 2004.

SOME facts about sign language. 2015. Disponível em: <<http://www.lea-test.fi/en/deaf/part1/some.html>>. Acesso em: 05 set. 2015.

VECTOR - set o flat design. 2015. Disponível em: <http://www.123rf.com/photo_27119450_set-of-flat-design-concept-icons-for-web-and-mobile-phone-services-and-apps-icons-for-web-design-app.html>. Acesso em: 23 nov. 2015.

WIGDOR, Daniel. WIXON, Dennis. *Brave nui world: designing natural user interfaces for touch and gesture*. Burlington: Elsevier. 2011

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

CARVALHO, Thátia Cristina Passos de. *Desenvolvimento de aplicativo para auxiliar pessoas com transtornos de ansiedade*. 2014. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Design Gráfico) - Universidade Estadual de Londrina. 2014.

OLIVEIRA, Eder Diego. PACHECO, Edson. BARROS, Vanessa Tavares de Oliveira. BOLFE, Marcelo. ISHIKAWA, Eliana C. M. BARROS. Rodolfo Miranda de. Gaia abstraction game: a game to assist the process of learning object orientation. *IADIS international conference www/internet*. Madrid, 2012. Disponível em: <
<http://gaia3.uel.br/projetos/gqc/system/documento.php?controller=gerArtigo&tipo=pdf&id=65&op=1070744477>>. Acesso em: 10 nov. 2015.

ANEXOS

ANEXO A

ANAMNESE

Questionário de saúde:

1 - Sofre de alguma doença:

Sim () Não () Não Sei ()

Caso sim, digite qual o nome da doença.

2 - Teve alguma doença séria ultimamente:

Sim () Não () Não Sei ()

Caso sim, digite qual.

3 - Gravidez:

Sim () Não ()

4 - Está fazendo algum tratamento médico?

Sim () Não ()

Caso sim, digite o nome do tratamento.

5 - Está fazendo uso de alguma medicação:

Sim () Não () Não Sei ()

Caso sim, digite o nome da medicação.

6 - Tem alergia?

Sim () Não () Não Sei ()

Caso sim, digite a que você tem alergia.

7 - Já foi operado?

Sim () Não ()

8 - Sua cicatrização é demorada?

Sim () Não ()

9 - Já desmaiou?

Sim () Não ()

10 - Tem dor de cabeça com frequência?

Sim () Não ()

11 - Tem febre reumática/reumatismo/problemas nas articulações?

Sim () Não ()

12 - Já teve hemorragia?

Sim () Não () Não Sei ()

13 - Tem problemas cardíacos?

Sim () Não () Não Sei ()

14 - Tem problemas nos rins?

Sim () Não () Não Sei ()

15 - Tem problemas respiratórios? Sente falta de ar?

Sim () Não ()

16 - Tem hepatite

Sim () Não ()

17 - Tem diabetes?

Sim () Não () Não Sei ()

18 - É HIV positivo?

Sim () Não () Não Sei ()

19 - Apresenta a doença AIDS

Sim () Não ()

20 - Tem problema de pressão?

Sim () Não () Não Sei ()

Pressão alta?

Pressão baixa?

21 - Tem câncer?

Sim () Não () Não Sei ()

Caso sim, digite em qual região.

Questionário Odontológico

1 - Está com dor de dente?

Sim () Não ()

2 - Sente dor durante a mastigação?

Sim () Não ()

3 - Sente dor quando abre e fecha a boca?

Sim () Não ()

4 - Sente dor na articulação da boca/ATM?

Sim () Não ()

5 - Sente dor na articulação quando acorda?

Sim () Não ()

6 - Você range os dentes?

Sim () Não ()

7 - Tem trismo? Dificuldade de abrir ou de fechar a boca?

Sim () Não ()

8 - Tem sangramento gengival?

Sim () Não ()

9 - Sua boca sangra quando você escova os dentes?

Sim () Não ()

10 - Seus dentes doem quando expostos ao quente ou ao frio?

Sim () Não ()

Caso sim, digite se doem com alimentos quentes ou frios ou com os dois

11 - Tem alergia à anestesia dental?

Sim () Não ()

12 - Já teve problemas com anestesia dental?

Sim () Não ()

Caso sim, digite o que aconteceu.

13 – Já teve algum problema decorrente de um tratamento dental?

Sim () Não ()

Caso sim, digite o que aconteceu.

14 - Tem hábito de roer unhas ou mastigar objetos como lápis, canetas?

Sim () Não ()

ANEXO B

QUESTIONÁRIO DE USABILIDADE

1 . O aplicativo leva em conta a percepção visual-gestual em detrimento da escrito-oral?

() Não () Pouco () Razoável () Muito () Excelente

2 . Foi possível estabelecer uma comunicação, parcial ou completa, entre paciente e dentista?

() Não () Pouco () Razoável () Muito () Excelente

3 . O aplicativo apresenta tradução e acesso completo em LIBRAS?

() Não () Pouco () Razoável () Muito () Excelente

4 . Atende aos seguintes requisitos:

Vídeo gravado de forma bem articulada, olhando para o paciente em um ambiente bem iluminado?

() Não () Pouco () Razoável () Muito () Excelente

Evita, ao falar ou escrever, termos complicados, palavras longas ou frases complexas?

() Não () Pouco () Razoável () Muito () Excelente

Evita elementos que escondam os lábios, como máscaras, mãos, bigodes e barbas?

() Não () Pouco () Razoável () Muito () Excelente

Usa ilustração junto ao texto para evitar confusão? A ilustração colabora com a compreensão dos termos odontológicos?

() Não () Pouco () Razoável () Muito () Excelente

Serve para explicar antes, durante e depois de qualquer procedimento?

() Não () Pouco () Razoável () Muito () Excelente

5 . O aplicativo atende parcialmente as necessidades de comunicação tanto do paciente quanto do dentista?

☐ Não ☐ Pouco ☐ Razoável ☐ Muito ☐ Excelente

7 . A interface faz uso de diferentes formas de comunicação, para transmitir suas mensagens?

☐ Não ☐ Pouco ☐ Razoável ☐ Muito ☐ Excelente

8 . O aplicativo apresenta consistência com os padrões de interfaces presentes no mercado?

☐ Não ☐ Pouco ☐ Razoável ☐ Muito ☐ Excelente

9 . O aplicativo possui um bom alinhamento entre as novas formas de interação (dispositivos móveis) e boa estética?

☐ Não ☐ Pouco ☐ Razoável ☐ Muito ☐ Excelente

10 . As cores e textos utilizados são adequados para o contexto em questão? Há alguma dificuldade de leitura ou legibilidade em algum momento?

☐ Não ☐ Pouco ☐ Razoável ☐ Muito ☐ Excelente

11 . O sistema fala a linguagem do usuário, com palavras, frases e conceitos familiares? Segue convenções do mundo real, fazendo com que a informação apareça numa ordem natural e lógica?

☐ Não ☐ Pouco ☐ Razoável ☐ Muito ☐ Excelente

12 . Possui funções desfazer e refazer ação, ou voltar?

☐ Não ☐ Pouco ☐ Razoável ☐ Muito ☐ Excelente

13 . Houve dúvida (elementos com significado confuso) ao navegar pelo aplicativo?

☐ Não ☐ Pouco ☐ Razoável ☐ Muito ☐ Excelente

14 . O aplicativo mantém objetos, ações e opções visíveis? O usuário não precisa lembrar a informação.

☐ Não ☐ Pouco ☐ Razoável ☐ Muito ☐ Excelente

15 . As traduções e o aplicativo em geral apresentam informações relevantes ou frequentemente necessárias?

☐ Não ☐ Pouco ☐ Razoável ☐ Muito ☐ Excelente

15 . De forma geral, qual nota você daria para a eficácia do aplicativo? Ele cumpre sua função principal? (1 sendo a nota mais baixa e 5 a mais alta)

☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5

16 . De forma geral, qual nota você daria para a eficiência do aplicativo? Ele cumpre sua função principal de modo objetivo?

☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5

17. Deixe aqui qualquer comentário que achar necessário.

OBRIGADO PELA PARTICIPAÇÃO!