REVISTA DESIGN & TECNOLOGIA
ISSN: 2178-1974
2020, Vol.10, No. 21
DOI 10.23972/det2020iss21pp70-88

PGDESIGN
www.pgdesign.ufrgs.br

Avaliação das interfaces de *softwares* com potencial aplicação ao campo da fala em ambiente clínico

Andréa S. Souza[1]; Astrid Mühle Ferreira[1]; Zuleica Camargo[1]

1 *Programa de Estudos Pós-Graduados em Linguística Aplicada e Estudos da Linguagem, Departamento de Filosofia, Comunicação, Letras e Artes, Pontifícia Universidade do Estado de São Paulo, São Paulo, Brasil.*

RESUMO

As novas tecnologias de *softwares*, que surgem em consonância com o crescente desenvolvimento científico, indicam as inovações dos produtos que podem, inclusive, servir de recursos para a promoção de saúde. Vários destes recursos para a promoção de saúde referem-se a *softwares* para monitoramento da fala; exercícios para diminuir a tensão muscular; corrigir episódios de disfluências; explorar a produção de fala; equilibrar respiração, fonação e articulação e tratar aspectos emocionais, incorporados à prática clínica fonoaudiológica. Diante do exposto, foi constatada a demanda por estudo de elementos do *design* das interfaces de dispositivos móveis para o enfoque clínico da gagueira. Os objetivos do presente estudo centram-se, portanto, na avaliação das interfaces de *softwares* com potencial aplicação ao campo da fala em ambiente clínico com ênfase nas pessoas que gaguejam. A metodologia aborda um levantamento de *softwares* aplicáveis a terapia de fala para o conhecimento do que já existe no mercado e como os usuários atingem seus objetivos de acompanhamento terapêutico. Tais *softwares* foram analisados em três níveis (configurações dos *softwares*; exercícios; e configurações dos elementos da interface). A análise foi pautada nos parâmetros da ISO 25010 (2011), eMAG (2014), Nielsen e Budiu (2014) e W3C Brasil (2008). Para a usabilidade as diretrizes avaliadas foram contexto e navegação; carga de informação; autonomia; erros; redação; consistência e familiaridade e desenho. Na sequência, os padrões da acessibilidade de comportamento; conteúdo e informação; apresentação e *design*; multimídia e formulário foram analisados. Finalmente, como forma de comparação entre as interfaces dos *softwares*, a escala *likert* foi aplicada. Resultados mostram que as necessidades e exigências das pessoas que gaguejam não são totalmente completamente contempladas e aprimoramentos são importantes no que se refere a organização; gravação de fala; visualizações e representações gráficas; calibração; registro de dados e desempenho. Comparativamente, os requisitos de acessibilidade revelaram-se mais escassos em relação aqueles de usabilidade, cabendo-se considerar que, em termos do último, houve avaliação ligeiramente superior daqueles *softwares* cuja finalidade não era exclusivamente terapêutica.

PALAVRAS-CHAVE

Softwares;
Usabilidade;
Acessibilidade;
Gagueira

Evaluation of software interfaces with potential application to speech therapy in clinical environment

ABSTRACT

The new software technologies that emerge with the scientific development indicate product innovations that can serve as resources for health promotion. Several of these resources for health promotion concern speech monitoring software; exercises for muscle tension; study disfluencies episodes; explore speech production; balance breathing, phonation and articulation and treat emotional aspects, incorporated into the clinical practice of speech therapy. Thus, the lack of studies about design elements of mobile device interfaces for the clinical approach to stuttering was found. The aim of the present study is the evaluation of software interfaces with potential application to speech therapy in clinical environment emphazing people who stutter. The methodology addresses a survey of applicable speech softwares to know what already is available and how users achieve their goals during the therapy process. The software analysis was made at three levels (software settings, exercises, and interface element settings). The analysis was based on the parameters of ISO 25010 (2011), eMAG (2014), Nielsen and Budiu (2014) and W3C Brasil (2008). For usability the guidelines evaluated were context and navigation; information; autonomy; errors; writing; consistency and familiarity and design. The accessibility standards of behavior; content and information; presentation and design; multimedia and form were analyzed. Finally, as a way of comparing the software interfaces, the likert scale was applied. Results show that the needs and demands of people who stutter was not totally addressed and improvements in terms of organization; recording; visualizations and graphical representations; calibration; data and performance are relevant. Comparatively, accessibility requirements were less contemplated, compared to usability requirements, and there was slightly higher score of those software whose purpose was not exclusively therapeutic.

KEYWORDS

Softwares;
Usability;
Accessibility;
Stutter

CONTATO: Andréa S. Souza – *andreassouza@yahoo.com.br*

© 2020 – Revista Design & Tecnologia

1. INTRODUÇÃO

As novas tecnologias de *softwares*, que surgem em consonância com o crescente desenvolvimento científico, indicam as inovações dos produtos que podem, inclusive, servir de recursos para a promoção de saúde.

Vários destes recursos para a promoção de saúde referem-se a *softwares* para monitoramento da fala incorporados à prática clínica fonoaudiológica. As interfaces atuais de tais *softwares* para o enfoque clínico da fala contam com recursos tecnológicos como conferências *online*, envio de diagnósticos por e-mail e agendamento de consultas para o terapeuta (fonoaudiólogo) (SIVAKOVA; TOTKOV; TERZIEVA, 2009; PANDE; PANDEY; KOPPARUPU, 2016). Viabilizam ainda ao terapeuta a possibilidade de acompanhar, em tempo real, o desempenho das tarefas, durante o processo terapêutico, quando o usuário realiza os exercícios sugeridos (AWAD, 1997).

Tais interfaces também são aplicáveis a diversos contextos, como os ambientes virtuais de aprendizagem (AVA) (KULPA, 2017), os aplicativos em geral (ANDRADE, VIEIRA; GONÇALVES, 2014), os sistemas médicos de saúde (ALNANIH; ORMANDJIEVA, 2016), os *websites* (AWAD, 1997), a telemedicina (CARDOSO; GONÇALVES; OLIVEIRA, 2013) e os jogos de modo geral (KALACHE; SANTOS, 2014). No caso da terapia de gagueira, e de outros distúrbios da fala, a utilização dos *softwares* é viável em dispositivos móveis, em computadores, inclusive com o uso da realidade aumentada (AR) e realidade virtual (RV) (PACKMAN; MEREDITH, 2011).

Quando se considera o estudo da adequação do *design* de elementos da interface de *softwares,* para os usuários em ambiente clínico, detecta-se ainda, uma lacuna em termos da geração de soluções gráficas para o desenvolvimento de uma interface amigável (BOIVIE et al., 2003; GAFNI, 2009; CARNIEL; AYMONE, 2010; CARDOSO; MORONI, 2010; GODOI; PADOVANI, 2011; SANCHES; SNIKER, 2012; TEXEIRA, 2012; GONÇALVES; OLIVEIRA, 2013; PAIVARINTA; SMOLANDER, 2015; ALTHOFF; FADEL, 2016; SIERRA et al., 2016; IQBAL, AHMAD, SHAHZAD, 2017; COELHO et al., 2017; PADOVANI; PUPPI; SCHLEMMER, 2017).

A presente pesquisa se faz relevante, pelo fato de propor uma reflexão sobre a melhora da qualidade da terapia da fala; por incentivar a promoção de experiências positivas ao usuário; possibilitar a inclusão social dos usuários, adaptando a interface de *software* na relação homem-máquina; influenciar diferentes visões sobre as demandas quanto ao atendimento das necessidades e exigências, tanto por parte dos terapeutas, como das PQG, na utilização de *softwares* de fala; discutir meios de representação de soluções gráficas voltadas ao aprimoramento da usabilidade e acessibilidade que atenda ao(s) objetivo(s) proposto(s).

A usabilidade, segundo Nielsen (2007), está relacionada ao atributo de qualidade quanto à facilidade de uso de algo. Refere-se ao quão rápida é para o usuário esta aprendizagem, ou seja, congrega a eficiência no uso, o grau de propensão a erros e, o quanto o usuário gosta de utilizá-la.

A acessibilidade, por sua vez, é definida como a capacidade de acesso a um conjunto de lugares (tanto físicos como digitais), não importando as limitações cognitivas, motoras, visuais, auditivas, dentre outros. Promove a inclusão social e, no caso da informática, permite que vários portadores de deficiência utilizem e tenham acesso facilitado às ferramentas tecnológicas (W3C Brasil, 2008).

Diante do exposto, foi constatada a demanda por estudo de elementos do *design* das interfaces de dispositivos móveis para o enfoque clínico da gagueira.

Neste panorama, a indagação referiu-se às necessidades das PQG serem contempladas nos dispositivos atualmente disponíveis para o campo clínico, especialmente quando se considera o atendimento aos preceitos de usabilidade, de acessibilidade.

Os objetivos do presente estudo centram-se, portanto, na avaliação das interfaces de *softwares* com potencial aplicação ao campo da fala em ambiente clínico. O recurso tecnológico incorpora os preceitos do método de modelagem da fluência de fala (*Fluency Shaping Therapy* por WEBSTER, 1974), especialmente as estratégias de suavização e de prolongamento dos sons da fala, considerando os preceitos da usabilidade e de acessibilidade no enfoque de demandas de produção e de percepção da fala para a PQG.

Diante do exposto, o estudo envolveu os seguintes objetivos específicos: (1) Levantamento das funcionalidades e limitações de ferramentas atualmente disponíveis ao campo clínico fonoaudiológico dos distúrbios da fala; (2) Comparação entre as interfaces utilizando a escala *likert*; (3) Estímulo ao engajamento do usuário, por meio da *gamificação*.

Esta pesquisa foi organizada em cinco tópicos. No segundo tópico (*softwares* aplicáveis a terapia da fala), foram revisados alguns estudos sobre *softwares* de fala, com foco em aspectos gerais referentes à interface (funcionalidade, interação e limitações) e às suas aplicações na terapia. No terceiro tópico (metodologia) foi abordado um levantamento de *softwares* aplicáveis a terapia de fala para o conhecimento das experienciais interativas dos usuários na atualidade. No quarto tópico (resultados) foram apresentados os dados da análise das interfaces. No quinto (considerações finais) retomamos os objetivos e, apresentamos as respostas para tais itens, bem como, as possíveis conclusões e contribuições para a avaliação de interfaces de *softwares* no campo clínico.

2. SOFTWARES APLICÁVEIS A TERAPIA DA FALA

Blood (1995) avaliou a eficácia do programa CAFET (*Computer-Aided Fluency Establishment Training*) de tratamento cognitivo-comportamental para os adultos que gaguejam. A interface mostra o resultado das gravações em onda sonora, não apresentando nenhum outro tipo de interação e não tem *gamificação*.

Awad (1997) desenvolveu uma ferramenta de terapia chamada *Web Audio* API para PQG, que ilustra as irregularidades da fala com pistas visuais dos trechos em que a fala está diferente do esperado pelo terapeuta (figura 4). A interface é voltada à *web* e mostra os resultados das gravações em onda sonora e não é *gamificada*.

Awad (1997) desenvolveu uma ferramenta de terapia chamada *Web Audio* API para PQG que ilustra as irregularidades da fala com pistas visuais dos trechos em que a fala está diferente do esperado pelo terapeuta.

A interface é voltada à *web* e mostra os resultados das gravações em onda sonora e não tem *gamificação*.

Ronald (2006) desenvolveu um programa de terapia com o uso do *software Fluency Net* com estímulos (sons, palavras e enunciados mais longos), utilizados para praticar e julgar a produção da fala antes do *feedback* ser fornecido.

A interface também mostrar os resultados das gravações em onda sonora e não tem *gamificação*.

Sivakova, Totkov e Terzieva (2009) discutem a criação do sistema LOGOPED 2.0 de modelagem de fala. A interface permite inserir diversos dados importantes para a terapia e não tem *gamificação*.

Madeira et al. (2013) descrevem o projeto de *software* chamado *I Aware my Stuttering* (IAMS), que permite que os usuários registrem suas situações de gagueira, em quais contextos ocorrem interação com interlocutores e suas respectivas reações e emoções sentidas. A interface revela a possibilidade de uma interação um pouco mais dinâmica, com

muitas opções para o usuário interagir e interpretar os resultados, conforme faz os exercícios.

Barandas, Gamboa e Fonseca (2015) investigaram a eficiência do treinamento com uso do *software Range of Motion* (ROM) de *biofeedback* quando comparado à reabilitação física. A interface ROM mostra uma interação com interface simples, fácil de compreender, e não tem *gamificação*.

Demarin (2015) propôs desenvolver o aplicativo *BroiStu* para avaliar o impacto da gagueira no cotidiano das PQG. O autor verificou as características mais frequentes do impacto da gagueira, dentro da literatura científica, para incluir no *broiStu* e auxiliar na terapia. O levantamento das situações sociais referentes aos sentimentos das PQG foi amplo no estudo. A interface não é *gamificada*.

Pande, Pandey e Kopparupu (2016) trazem o aplicativo *Remote Speech Therapy* para terapia de fala, propondo o uso remoto (quando se consideram as sessões de terapia). Os autores apontam uma interface bastante dinâmica e interativa, que atrai o usuário em razão dos recursos disponíveis, e não tem *gamificação*.

Alnanih e Ormandjieva (2016) investigaram a aplicabilidade da qualidade da interface *mobile* do *Phoenix Hospital* em domínio da área da saúde, dentro de cinco características: a eficiência, a eficácia, a produtividade, os erros, segurança e a cognição.

Os resultados mostram a necessidade de melhor controle das ações para completar tarefas com sucesso, de melhorar a funcionalidade para a escolha adequada de ícones e símbolos, de aperfeiçoar o modo como a informação é apresentada e requisitada para o usuário, de deixar o usuário saber o que está acontecendo e o que vai acontecer durante a navegação.

Por se tratar de um estudo conceitual, não houve testes com voluntários e não tem *gamificação* (ALNANIH; ORMANDJIEVA, 2016).

Segundo a revisão de literatura sobre *softwares* de fala, tanto as aplicações em termos de recursos tecnológicos (SIVAKOVA; TOTKOV e TERZIEVA, 2009; ALNANIH; ORMANDJIEVA, 2016; PANDE; PANDEY e KOPPARUPU, 2016) quanto as funcionalidades em termos de exercícios para diminuir a tensão muscular (BARANDAS, GAMBOA e FONSECA, 2015), os episódios de disfluências (BLOOD, 1995), para explorar a produção da fala (RONALD, 2006), possibilitar ao usuário equilibrar os mecanismos da respiração, da fonação (DEMBOWSKI; WATSON, 1991), da articulação (AWAD, 1997) e de aspectos emocionais (MADEIRA et al., 2013; DEMARIN, 2015), demonstraram ser amplas.

Cabe ressaltar que, em sua maioria, os trabalhos não disponibilizam imagens da interface dos *softwares* desenvolvidos para uma melhor avaliação do *layout* da interface. Dessa forma, prosseguiremos com um levantamento do funcionamento de tais *softwares* dentro dos recursos descritos pelos autores.

Na literatura pesquisada, não foram localizadas referências de análise de interface para a terapia de PQG. Contudo, foram localizados estudos de interfaces para outros usos em Saúde (ALTHOFF et al.,2016; GORBANEV et al., 2018; COUTROT et al., 2018 e COUTROT et al., 2018).

3. METODOLOGIA

O levantamento inicial de *softwares* visou obter conhecimento das experiências interativas dos usuários, e como atingem seus objetivos de acompanhamento terapêutico na atualidade.

A análise foi realizada no período do mês de junho a setembro do ano de 2018. Os dispositivos foram agrupados em categorias, que contemplam tanto a possibilidade de monitoramento de fala (sem indicação específica para terapia); quanto aqueles destinados aos distúrbios da fluência da fala, especificamente às PQG. Além disso, foi incluído um tutorial de sons da fala, cuja escolha pautou-se no enfoque da produção da fala no ambiente clínico, especialmente no uso do *biofeedback* de fala.

No corpo teórico que sustenta este trabalho, destaca-se o respaldo das Ciências Fonéticas, em termos da abordagem da percepção e da produção da fala (LAVER, 1994).

No grupo de *softwares* que oferecem possibilidade de monitoramento da fala, destacamos *SpectrumView, SonicTools e VisualAudio*. Tais ferramentas não são exclusivamente voltadas ao ambiente clínico. No segundo grupo, situam-se aqueles aplicados a diferentes distúrbios de fala (*Speech4Good e MyLynel*). Especificamente, no caso de tratamento da gagueira, temos os *softwares MaisFluência*, MPI *Stutter, FluencyCoach* e *MyLynel,* este último também trata de distúrbios de articulação. Na última categoria, foi selecionado o IPA *Phonetics*, aplicativo educacional, que explora exemplos sobre *The International Phonetic Alphabet*-IPA (Alfabeto Fonético Internacional) e, portanto, ser empregado na terapia de fala.

3.1 Procedimentos de análise

Para o estudo das interfaces, foram estabelecidos três níveis de análise: configurações dos *softwares*; exercícios; e configurações dos elementos da interface. A análise foi pautada nos parâmetros da ISO 25010 (2011), eMAG (2014), Nielsen e Budiu (2014) e W3C Brasil (2008).

A abordagem foi centrada em *expertise*, pois houve um especialista, da área de usabilidade e acessibilidade avaliando a interface. Além disso, considera-se a abordagem analítica, devido à avaliação e à comparação da qualidade da interface entre os *softwares* escolhidos (item 3.1.1) (JORDAN, 1998; DIAS, 2007; CYBIS, 2010; eMAG, 2014).

Em termos da usabilidade, foram avaliados os parâmetros de contexto e de navegação, carga informacional, autonomia, erros, redação, consistência e familiaridade, e desenho (eMAG, 2014). Quanto à questão da análise do *layout,* conjugamos os critérios de Nielsen e Budiu (2014) e ISO 25010 (2011) para analisar os seguintes fatores:

a) Identificação dos objetivos do *software*;

b) Verificação da eficiência da performance (tempo e utilização de recursos);

c) Organização do conteúdo na tela (legendas; quantidade de palavras; conteúdos (primários, secundários, terciários) e espaço para clicar;

d) Implementação do *link* para site completo no contexto navegação;

e) Avaliação da interação (*downloads*, rolagem, entrada de digitação, intuitividade na progressão da navegação e comandos sobrecarregados);

f) Implementação de mecanismos de segurança (confidência, integridade e recuperação de dados);

g) Implementação da análise da portabilidade (adaptação e instalação).

h) Em termos da acessibilidade, foram avaliados os parâmetros de:

i) Avaliação do comportamento do usuário e do sistema;

j) Aprimoramento de conteúdo e de informação (funções, comandos e operação);

k) Apresentação e *design* (cores, contrastes e legibilidade);

l) Implementação de recursos multimídia (áudios e vídeos);

m) Implementação de formulário (campos, identificação e envio de informações) (W3C, 2008).

Finalmente, como forma de comparação entre as interfaces dos *softwares*, a escala *likert* foi aplicada. Tal escala foi desenvolvida para que o especialista pudesse avaliar no nível de concordância no intervalo situado entre 1 (insuficiente) a 5 (excelente) às afirmações referentes aos requisitos de usabilidade e acessibilidade.

4. RESULTADOS

4.1 Software MyLynel

O *software MyLynel* tem como principal objetivo a modelagem da fluência da fala das PQG; possibilidades de a PQG realizar auto avaliação de conteúdos subjetivos da sua fala, além de se propor a oferecer suporte ao tratamento de outros distúrbios de fala e oferece, ainda, um treinamento para aprendizado de inglês. Aplicativo não está disponível para usuários no Brasil.

Não foram encontradas informações a respeito de histórico de terapia anteriormente ao uso do *software*, ou, à necessidade se de ter um acompanhamento em conjunto com o terapeuta. Funciona por um sistema de Perfil de Magnitude Média (PMM) (*Average Magnitude Profile - AMP*) para fornecer uma exibição, em tempo real, do estímulo de fala produzido pelo usuário (Figura 16).

Um mecanismo de *feedback* visual é gerado para permitir a comparação do próprio PMM a um enunciado de referência. Pretende-se que o usuário consiga alterar o seu modo de falar, para corresponder ao modelo. Não apresenta *gamificação*.

Encontra-se disponível no *AppleStore* e/ou *GooglePlay* e é gratuito.

A Figura 1 revela que o menu inicial é dividido em duas partes. A primeira, na tela principal e, a segunda, na parte superior, no canto direito. A interface apresenta hierarquia por ordem de importância dos *links*; ou seja, organiza a informação partindo progressivamente da mais importante, para depois detalhar os itens conforme o interesse do usuário (ISO 25010, 2011; eMAG, 2014; NIELSEN; BUDIU 2014).



Figura 1 Tela inicial do *software MyLynel.*

A Figura 2 exibe o processo de gravação e como o usuário pode avaliar as amostras de resposta emocional, comportamento de evitação e uso de técnicas aprendidas durante a conversação (ISO 25010, 2011).

O agrupamento dos exercícios por tópicos ajuda na interação, pois o usuário pode compreender cada atividade proposta, com base nos parâmetros apresentados (figura 17) (eMAG, 2014; NIELSEN; BUDIU 2014).

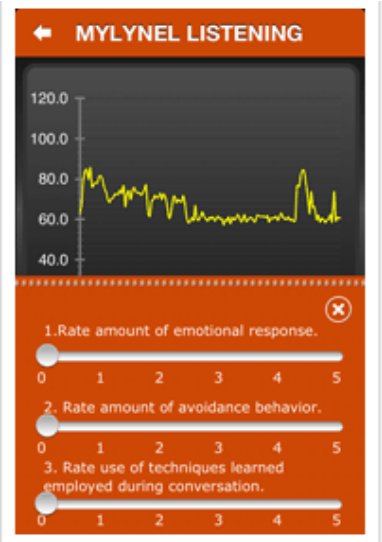


Figura 2: Tela dos exercícios do *software MyLynel.*

A Figura 3, entretanto, apresenta um processo de exercício, em que não fica claro o potencial uso dos botões coloridos (o que significam) (ISO 25010, 2011).



Figura 3 Tela dos exercícios do *software MyLynel.*



Figura 4 Tela de gravação do *software MyLynel.*

A Figura 4 ilustra a comparação da gravação feita pelo usuário em relação ao PMM (modelo fornecido por meio de áudio) (eMAG, 2014; NIELSEN; BUDIU 2014). A comparação ajuda o usuário a entender melhor como produzir o estímulo de fala proposto e a receber informações sobre o seu desempenho, inclusive quando erra (ISO 25010, 2011).



Figura 5 Tela de gamificação do *software MyLynel*.

A Figura 5 expõe a pontuação que o usuário atingiu em cada exercício, dentro da meta prevista. Uma mensagem de reforço positivo, como: "ótimo trabalho!" (*great job*) aparece conforme o progresso do usuário. Os dispositivos de mensagens de reforço e o sistema de pontuação acumulados são considerados como elementos da *gamificação* (KORHONEN; KOIVISTO, 2006; ISBISTER; SCHAFFER, 2008; DETERGING et al., 2011).

A Figura 6 mostra um acompanhamento de cada sessão por frase e/ou palavra, reforçando a proposta do acompanhamento do progresso do usuário, conforme o desempenho das tarefas (eMAG, 2014; NIELSEN; BUDIU 2014).

O *software MyLynel* apresentou, de forma geral, uma boa apresentação quanto à identificação dos objetivos da terapia. Os recursos utilizados são eficientes e organizados durante a interação (ISO 25010, 2011; eMAG, 2014; NIELSEN; BUDIU 2014). Contudo, a segurança quanto à confidencialidade dos dados e à possibilidade de sua recuperação não foi especificada (ISO 25010, 2011).



Figura 6 Tela de resultados dos exercícios do *software MyLynel*.

Faltaram especificações sobre o uso dos termos técnicos, pois o usuário sem familiaridade não consegue entender o que significam os termos gerados, dificultando, também, a compreensão dos resultados gerados (ISO 25010, 2011; eMAG, 2014; NIELSEN; BUDIU 2014).

A síntese dos elementos de avaliação da usabilidade e da acessibilidade é respectivamente apresentada nas Tabelas 1 e 2. Nas tabelas, a escala *likert* adotada contemplou o intervalo entre 1-5, sendo 1 (ruim) a 5 (excelente). A indicação de "X" aponta que o item não foi encontrado.

Tabela 1 Avaliação da usabilidade do *software MyLynel*.

Usabilidade	Parâmetros	X	1 (ruim)	2	3	4	5 (excelente)
Contexto e navegação	Sistema de busca						
	Funcionamento						
	Elementos gráficos						
Carga de informação	Poluição visual						
Autonomia	Controle de funcionalidades						
Erros	Procedimento em caso de erros						
Redação	Informação						
	Navegação						
	Legibilidade						
	Instruções						
Consistência e familiaridade	Receptividade						
Desenho	Contraste de cores (texto e fundo)						
	Interpretação de informações gráficas						
	Atratividade						

Tabela 2 Avaliação da acessibilidade do *software MyLynel*.

Acessibilidade	Parâmetros	X	1 (ruim)	2	3	4	5 (excelente)
Comportamento	Elementos gráficos						
Conteúdo e informação	Informações do conteúdo						
	Localização do conteúdo						
Apresentação e *design*	Cor e contraste						
Multimídia	Controle de áudio e som						
Formulário	Formulário	X					

4.2 Software MPI Stutter

O software MPI *Stutter* (Modificação do Intervalo de Fonação) (*Modifying Phonation Intervals* - MPI) tem o objetivo de fornecer um *feedback* à PQG sobre a duração dos intervalos de fonação da fala. A modelagem de fala visa diminuir os intervalos de fonação, definidos como períodos em que as pregas vocais vibram para produzir vogais e consoantes sonoras, alternadas a consoantes surdas ou a pausas sonoras, em que não ocorre a vibração de pregas vocais (CASAFUTURATECH, 2018).

Está apenas disponível para uso dos integrantes do programa de terapia. Tem exercícios de leitura e fala espontânea.

Faltaram informações sobre os requisitos de o usuário necessitar estar sob tratamento terapêutico antes ou ser necessário que o terapeuta trabalhe em conjunto com o usuário, ao utilizar o *software*.

Apresenta dispositivos de *feedback* auditivo atrasado (*Delayed Auditory Feedback* - DAF) e *feedback* com frequência alterada (*Frequency Altered Feedback* – FAF). Não incorpora a *gamificação* e, à época da coleta de dados, encontrava-se indisponível na *AppStore* para atualizações, mediante pagamento (CASAFUTURATECH, 2018).

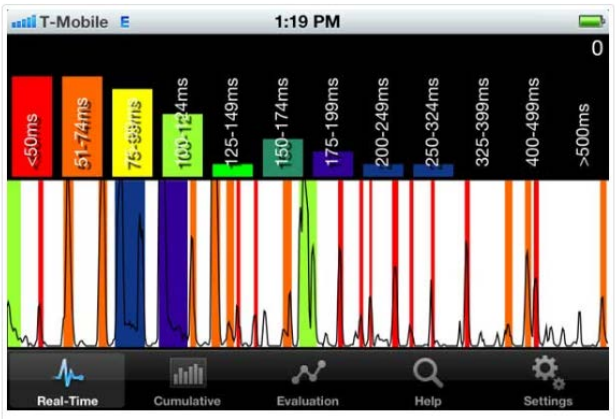


Figura 7 Tela principal do tempo real do *software* MPI *Stutter*.

A Figura 7 mostra o sistema de gravação e o menu na parte inferior. No sistema de gravação, os gráficos são coloridos, fazendo com que a cor seja a única fonte de informação para o usuário (eMAG, 2014; NIELSEN; BUDIU 2014).

O contorno de energia gerada fica praticamente invisível diante da sobreposição de uso de gráficos em cores. Um aprimoramento da visualização, inclusive, para melhor interpretação da informação da fala, pode melhorar a interação.



Figura 8 Tela principal dos gráficos no *software* MPI *Stutter*.

A figura 8 exibe os resultados da gravação, porém, tais resultados poderiam ser explicados de forma mais clara e objetiva ao usuário, especialmente à medida que progride durante as atividades propostas (**ISO 25010, 2011;** eMAG, 2014; NIELSEN; BUDIU 2014).

A Figura 9 ilustra um texto usado para avaliar a emissão oral do usuário. O aplicativo mede a taxa de sílabas articuladas por segundo e a porcentagem dos intervalos de fonação produzidos com duração menor do que a prevista, a partir da leitura de uma história.

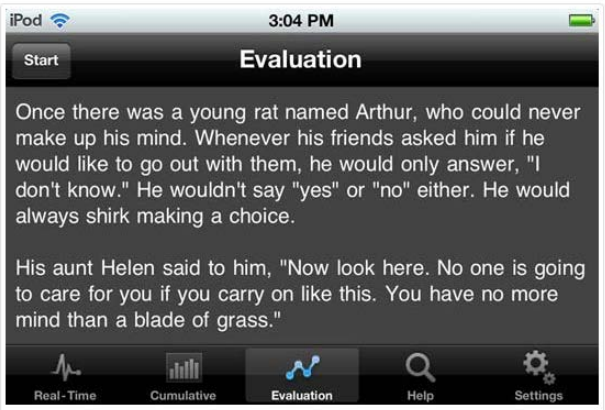


Figura 9 Tela de avaliação do software MPI *Stutter*.

A Figura 10 mostra algumas configurações da interface e do funcionamento das técnicas terapêuticas (fluência, DAF), microfone e telas. Devido aos termos técnicos utilizados, a compreensão das informações é dificultada para um usuário que não tenha familiaridade ou formação na área (ISO 25010, 2011; eMAG, 2014; NIELSEN; BUDIU 2014).

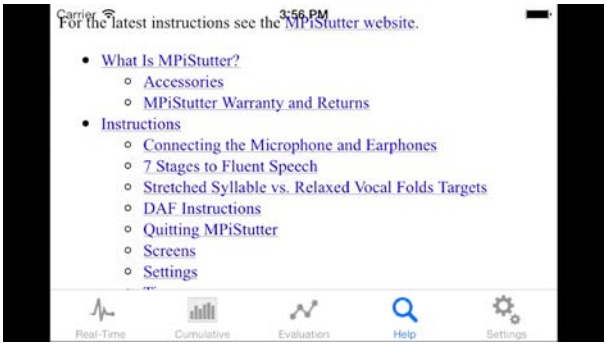


Figura 10 Tela de ajuda do software MPI Stutter.

A Figura 11 expõe as configurações gerais do *software* MPI *Stutter*, conforme elementos de som e microfone. Tais configurações também dificultam o acesso, pois o usuário, sem familiaridade sobre ajustes de som, não compreende a melhor forma de utilizar o recurso (ISO 25010, 2011; eMAG, 2014; NIELSEN; BUDIU 2014).

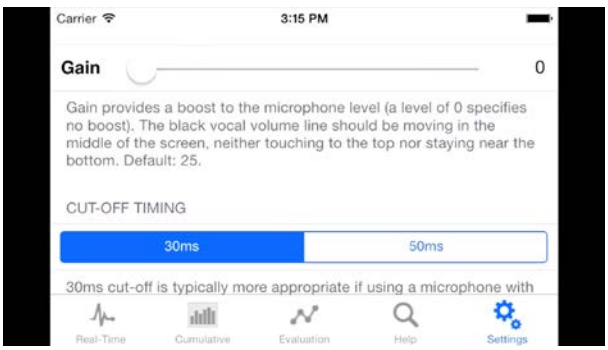


Figura 11 Tela de configurações do software MPI *Stutter*.

O *software* MPI *Stutter* revelou, de forma geral, uma boa apresentação quanto à identificação dos objetivos da terapia. Faltaram explicações mais detalhadas sobre alguns recursos implementados na configuração (Figuras 9, 10 e 11). A organização das telas foi considerada compreensível (ISO 25010, 2011; eMAG, 2014; NIELSEN; BUDIU 2014).

Na interação visual (Figuras 7 e 8), faltou uma solução gráfica para a compreensão dos resultados (eMAG, 2014; NIELSEN; BUDIU 2014). A segurança quanto à confidencialidade dos dados e à recuperação dos mesmos não foi especificada (ISO 25010, 2011).

Da mesma forma, faltaram especificações sobre o melhor uso dos termos técnicos, pois o usuário sem familiaridade pode apresentar dificuldade para entender os resultados gerados (Figura 11) (ISO 25010, 2011; eMAG, 2014; NIELSEN; BUDIU 2014).

A síntese dos elementos de avaliação da usabilidade e da acessibilidade é respectivamente apresentada nas Tabelas 3 e 4. Nas tabelas, a escala *likert* adotada contemplou o intervalo entre 1-5, sendo 1 (ruim) à 5 (excelente). A indicação de "X" aponta que o item não foi encontrado.

Tabela 3 Avaliação da usabilidade do *software* MPI *Stutter.*

Usabilidade	Parâmetros	X	1 (ruim)	2	3	4	5 (excelente)
Contexto e navegação	Sistema de busca	X					
	Funcionamento						
	Elementos gráficos						
Carga de informação	Poluição visual						
Autonomia	Controle de funcionalidades						
Erros	Procedimento em caso de erros						
Redação	Informação						
	Navegação						
	Legibilidade						
	Instruções						
Consistência e familiaridade	Receptividade						
Desenho	Contraste de cores (texto e fundo)						
	A interpretação de informações gráficas						
	Atratividade						

Tabela 4 Avaliação da acessibilidade do *software* MPI *Stutter.*

Acessibilidade	Parâmetros	X	1 (ruim)	2	3	4	5 (excelente)
Comportamento	Elementos gráficos						
Conteúdo e informação	Informações do conteúdo						
	Localização do conteúdo						
Apresentação e *design*	Cor e contraste						
Multimídia	Controle de áudio e som						
Formulário	Formulário	X					

4.3 Software Speech4good

O *software Speech4good* é um dispositivo de atraso de fala, que permite a gravação por 10 minutos ao mesmo tempo em que o usuário pode visualizar ondas sonoras da sua própria voz. Pode ser utilizado por PQG e, também, em outras terapias de distúrbio da fala. O paciente pode compartilhar suas gravações.

Não foram encontradas informações a respeito de histórico de terapia anteriormente ao uso do *software*, ou, se para utilização do *software* é preciso a ajuda do terapeuta.

Funciona com DAF e não apresenta *gamificação*. Está disponível somente no *AppStore,* em idioma inglês e é grátis, porém, dispõe de alguns pacotes pagos.

A Figura 12 apresenta para o usuário as sessões e os tipos de exercícios inseridos no aplicativo. Aparece data e hora do último acesso a cada etapa realizada e, tal informação é importante para um acompanhamento da evolução da terapia (ISO 25010, 2011; eMAG, 2014; NIELSEN; BUDIU 2014).

A Figura 13 exibe o registro do tempo e da representação da onda de fala. Não foi encontrada uma maneira de ampliar a informação do traçado da onda, para uma melhor análise do mesmo com mais detalhes. Desta forma, a imagem não fica suficientemente clara (ISO 25010, 2011; eMAG, 2014; NIELSEN; BUDIU 2014).

A Figura 14 expõe ao usuário os controles para editar, deletar ou enviar a gravação, como também, de reportar as suas próprias observações sobre as dificuldades, os pontos que poderia melhorar e como trabalhou os exercícios. Tal recurso reforça o estímulo ao usuário, no sentido de aprimoramento para o desenvolvimento durante a terapia e, ao compartilhar resultados, pode receber *feedback* em menor intervalo de tempo (ISO 25010, 2011; eMAG, 2014; NIELSEN; BUDIU 2014).



Figura 12 Tela inicial do *software Speech4good.*



Figura 13 Tela de gravação do *software Speech4good.*

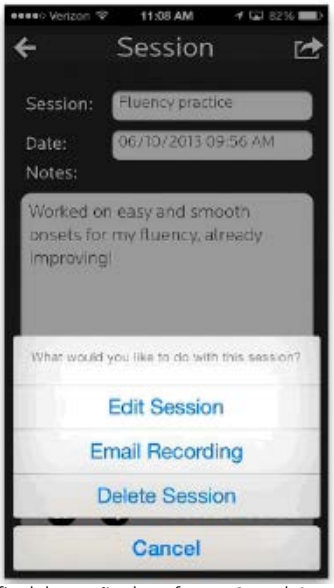


Figura 14 Tela final da sessão do *software Speech4good.*

A Figura 15 mostra que o terapeuta pode enviar as suas próprias observações, como *feedback* do desempenho dos usuários (pacientes). As avaliações são salvas no aplicativo para consulta.

Segundo a ISO 25010 (2011), tal função é importante para questões de eficiência quanto ao acompanhamento da utilização dos recursos, bem como, a segurança que envolve a confidencialidade dos dados do paciente, a integridade e a recuperação dos dados, caso necessário.

O *software Speech4good* revelou, de forma geral, uma boa apresentação quanto à identificação dos objetivos da terapia. A organização das telas foi considerada boa, bem como a eficiência da utilização dos recursos (ISO 25010, 2011; eMAG, 2014; NIELSEN; BUDIU 2014).

Na interação visual (figura 14), faltou uma solução gráfica para o entendimento dos resultados (eMAG, 2014; NIELSEN; BUDIU 2014). A segurança quanto à confidência dos dados e à recuperação dos mesmos não foi especificada (ISO 25010, 2011).

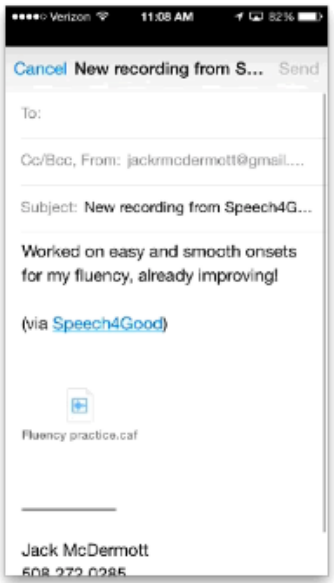


Figura 15 Tela de mensagens do *software Speech4good.*

Faltaram especificações sobre termos técnicos, bem como, o significado do resultado gerado (figura 34) (ISO 25010, 2011; eMAG, 2014; NIELSEN; BUDIU 2014).

A síntese dos elementos de avaliação da usabilidade e da acessibilidade é respectivamente apresentada nas Tabelas 5 e 6. Nas tabelas, a escala *likert* adotada contemplou o intervalo entre 1-5, sendo 1 (ruim) à 5 (excelente). A indicação de "X" aponta que o item não foi encontrado.

Tabela 5 Avaliação da usabilidade do *software Speech4good.*

Usabilidade	Parâmetros	X	1 (ruim)	2	3	4	5 (excelente)
Contexto e navegação	Sistema de busca						
	Funcionamento						
	Elementos gráficos						
Carga de informação	Poluição visual						
Autonomia	Controle de funcionalidades						
Erros	Procedimento em caso de erros						
Redação	Informação						
	Navegação						
	Legibilidade						
	Instruções						
Consistência e familiaridade	Receptividade						
Desenho	Contraste de cores (texto e fundo)						
	A interpretação de informações gráficas						
	Atratividade						

Tabela 6 Avaliação da acessibilidade do *software Speech4good.*

Acessibilidade	Parâmetros	X	1 (ruim)	2	3	4	5 (excelente)
Comportamento	Elementos gráficos						
Conteúdo e informação	Informações do conteúdo						
	Localização do conteúdo						
Apresentação e *design*	Cor e contraste						
Multimídia	Controle de áudio e som						
Formulário	Formulário	X					

4.4 Software FluencyCoach

O *software FluencyCoach* apresenta recurso de *feedback* auditivo retardado e *feedback* auditivo alterado para promover fala fluente, baseado na simulação do efeito "fala em coro". Tem como objetivo auxiliar na terapia das PQG e aqueles que sofrem de mal de Parkinson.

Não foram encontradas informações a respeito do histórico de terapia anteriormente ao uso do *software*, ou, à necessidade de ter um acompanhamento em conjunto com o terapeuta.

Funciona com recursos de DAF e FAF (Altered Auditory Feedback – AAF). O DAF propicia o atraso do feedback auditivo e o FAF a alteração de frequência da fala.

Não apresenta *gamificação*. Está disponível em *AppleStore* e/ou *GooglePlay*, sendo também possível baixar para *desktop* gratuitamente.

A Figura 16 mostra as configurações para gravação dos exercícios, mas, foi detectada a falta de intuitividade em como proceder para interagir. No site do *software* há explicações disponíveis sobre as funcionalidades de cada um dos botões, gravação e reprodução, porém, insuficientes para o usuário compreender todos os passos da interação (ISO 25010, 2011; eMAG, 2014; NIELSEN; BUDIU 2014).

Para o *software FluencyCoach,* faltou uma melhor apresentação quanto à identificação dos objetivos da terapia. A organização das telas foi considerada boa, porém a falta de especificação de termos técnicos pode dificultar a utilização dos recursos (figura 16) (ISO 25010, 2011; eMAG, 2014; NIELSEN; BUDIU 2014).

Na interação visual (figura 16) faltou uma solução gráfica para o entendimento dos resultados (eMAG, 2014; NIELSEN; BUDIU 2014). A segurança quanto à confidencialidade dos dados e à recuperação dos mesmos não foi especificada (ISO 25010, 2011).

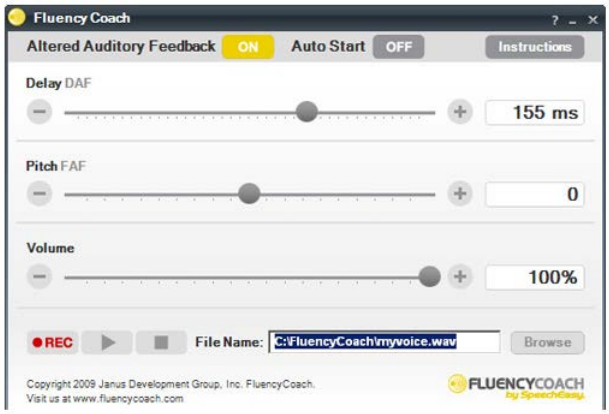


Figura 16 Tela do *software FluencyCoach*

A síntese dos elementos de avaliação da usabilidade e da acessibilidade é respectivamente apresentada nas Tabelas 7 e 8. A escala *likert* adotada contemplou o intervalo entre 1-5, sendo 1 (ruim) à 5 (excelente). A indicação de "X" aponta que o item não foi encontrado.

Tabela 7 Avaliação da usabilidade do *software FluencyCoach.*

Usabilidade	Parâmetros	X	1 (ruim)	2	3	4	5 (excelente)
Contexto e navegação	Sistema de busca	X					
	Funcionamento						
	Elementos gráficos						
Carga de informação	Poluição visual						
Autonomia	Controle de funcionalidades	X					
Erros	Procedimento em caso de erros	X					
Redação	Informação						
	Navegação						
	Legibilidade						
	Instruções						
Consistência e familiaridade	Receptividade						
Desenho	Contraste de cores (texto e fundo)						
	A interpretação de informações gráficas						
	Atratividade						

Tabela 8 Avaliação da acessibilidade do *software FluencyCoach.*

Acessibilidade	Parâmetros	X	1 (ruim)	2	3	4	5 (excelente)
Comportamento	Elementos gráficos						
Conteúdo e informação	Informações do conteúdo						
	Localização do conteúdo						
Apresentação e *design*	Cor e contraste						
Multimídia	Controle de áudio e som						
Formulário	Formulário	X					

4.5 Software MaisFluência

O *software MaisFluência* tem como objetivo melhorar a fluência das PQG e, também, trata de outros tipos de distúrbios de fala. Não foram encontradas informações a respeito de histórico de terapia anteriormente ao uso do *software*, ou, à necessidade de ter um acompanhamento em conjunto com o terapeuta.



Figura 17 Tela inicial do software MaisFluência.

Funciona com recursos DAF e FAF, simulando o efeito "fala em coro". Não apresenta *gamificação*.

Disponível em sistema operacional *Windows* e *Mac,* somente em inglês e é gratuito.

Para o *software MaisFluência* (Figura 17) faltou uma melhor apresentação quanto à identificação dos objetivos da terapia. Quanto à organização das telas, não ficou clara a indicação de utilização dos recursos (ISO 25010, 2011; eMAG, 2014; NIELSEN; BUDIU 2014).

Na interação visual, faltou uma melhor apresentação gráfica (eMAG, 2014; NIELSEN; BUDIU 2014). A segurança quanto à confidencialidade dos dados e à recuperação dos mesmos não foi especificada (ISO 25010, 2011).

A síntese dos elementos de avaliação da usabilidade e da acessibilidade é respectivamente apresentada nas Tabelas 9 e 10. A escala *likert* adotada contemplou o intervalo entre 1-5, sendo 1 (ruim) à 5 (excelente). A indicação de "X" aponta que o item não foi encontrado.

Tabela 9 Avaliação da usabilidade do *software MaisFluência.*

Usabilidade	Parâmetros	X	1 (ruim)	2	3	4	5 (excelente)
Contexto e navegação	Sistema de busca	X					
	Funcionamento						
	Elementos gráficos						
Carga de informação	Poluição visual						
Autonomia	Controle de funcionalidades	X					
Erros	Procedimento em caso de erros	X					
Redação	Informação	X					
	Navegação						
	Legibilidade						
	Instruções	X					
Consistência e familiaridade	Receptividade	X					
Desenho	Contraste de cores (texto e fundo)	X					
	A interpretação de informações gráficas	X					
	Atratividade						

Tabela 10 Avaliação da acessibilidade do *software MaisFluência.*

Acessibilidade	Parâmetros	X	1 (ruim)	2	3	4	5 (excelente)
Comportamento	Elementos gráficos	X					
Conteúdo e informação	Informações do conteúdo	X					
	Localização do conteúdo	X					
Apresentação e *design*	Cor e contraste	X					
Multimídia	Controle de áudio e som	X					
Formulário	Formulário	X					

4.6 Software SpectrumView

O *software SpectrumView* tem como objetivo o monitoramento da fala. Apresenta a decomposição em espectrografia de banda estreita como forma de oferecer um *feedback* das frequências, identificar ruídos, calibrar instrumentos musicais e afinar a voz. Não é, especificamente, voltado para fins terapêuticos. Por não se voltar à terapia da gagueira, não incorpora recursos *DAF*, *FAF* e *AAF*. Não apresenta *gamificação*.

Disponível somente no *AppleStore* em inglês, de forma gratuita.

As figuras das telas do *software SpectrumView* mostram todo o processo de gravação (da esquerda para direita) dos áudios (Figura 18). O espectrograma e o espectro têm uma frequência de amostragem configurável.

O *software SpectrumView* exibiu, de forma geral, uma boa apresentação quanto à identificação dos objetivos da interação. A organização das telas foi considerada boa, bem como, a eficiência da utilização dos recursos (ISO 25010, 2011; eMAG, 2014; NIELSEN; BUDIU 2014).

Na interação visual foi observado que, na escala de cores, é necessário ajustar o contraste para evitar que as informações fiquem ocultas durante a navegação devido ao fundo escuro, tamanho e cor da fonte (eMAG, 2014; NIELSEN; BUDIU 2014). A segurança quanto à confidencialidade dos dados e à sua recuperação não foi especificada (ISO 25010, 2011).

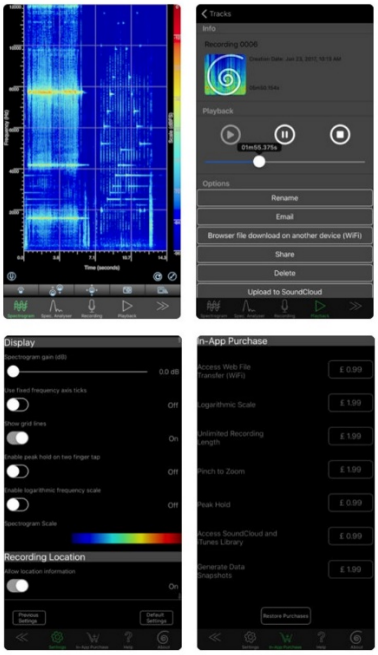


Figura 18 Telas do *software SpectrumView*.

Faltou a especificação de termos técnicos e do resultado gerado (ISO 25010, 2011; eMAG, 2014; NIELSEN; BUDIU 2014).

A síntese dos elementos de avaliação da usabilidade e da acessibilidade é respectivamente apresentada nas Tabelas 11 e 12. A escala *likert* adotada contemplou o intervalo entre 1-5, sendo 1 (ruim) à 5 (excelente). A indicação de "X" aponta que o item não foi encontrado.

Tabela 11 Avaliação da usabilidade do *software SpectrumView*.

Usabilidade	Parâmetros	X	1 (ruim)	2	3	4	5 (excelente)
Contexto e navegação	Sistema de busca						
	Funcionamento						
	Elementos gráficos						
Carga de informação	Poluição visual						
Autonomia	Controle de funcionalidades	X					
Erros	Procedimento em caso de erros	X					
Redação	Informação						
	Navegação						
	Legibilidade						
	Instruções	X					
Consistência e familiaridade	Receptividade						
Desenho	Contraste de cores (texto e fundo)						
	A interpretação de informações gráficas						
	Atratividade						

Tabela 12 Avaliação da acessibilidade do *software SpectrumView*.

Acessibilidade	Parâmetros	X	1 (ruim)	2	3	4	5 (excelente)
Comportamento	Elementos gráficos						
Conteúdo e informação	Informações do conteúdo						
	Localização do conteúdo						
Apresentação e *design*	Cor e contraste						
Multimídia	Controle de áudio e som						
Formulário	Formulário	X					

4.7 Software SonicTools

O software SonicTools é um analisador de sons, vibrações e campo magnético. Com as seguintes funções de medida: *Spectrum Analyzer* (som / vibração), *Scope* (som / vibração / campo magnético), RMS *value view* (som / vibração / campo magnético), *Simple Signal Generator* (som), *Pinching* (*zooming*) e *scrolling,* são suportados para qualquer medida de tela. Não é voltado para fins terapêuticos.

Não foi encontrada nenhuma informação quanto à utilização de recursos DAF e FAF, justamente por não estar voltado à terapia da gagueira ou de Mal de Parkinson.

Não apresenta *gamificação*. Disponível no *AppleStore* e *Google Play* em inglês e é gratuito.



Figura 19 Tela inicial do *software SonicTools*.

As figuras das telas do *software SonicTools* mostram todo o processo de gravação dos áudios (da esquerda para direita - Figura 19), como frequências de amostragem configuráveis. Apresenta traçados de onda e espectros como elementos gráficos.

O *software SonicTools* apresentou, de forma geral, uma boa apresentação quanto à identificação dos objetivos da interação. A organização das telas foi considerada boa, bem como a eficiência da utilização dos recursos (ISO 25010, 2011; eMAG, 2014; NIELSEN; BUDIU 2014).

Na interação visual, destacamos que os resultados da progressão precisam ser esclarecidos, para que o usuário sem familiaridade possa compreender o significado dos resultados gerados (ISO 25010, 2011; eMAG, 2014; NIELSEN; BUDIU 2014). A segurança quanto à confidencialidade dos dados e à sua recuperação não foi especificada (ISO 25010, 2011).

A síntese dos elementos de avaliação da usabilidade e da acessibilidade é respectivamente apresentada nas Tabelas 13 e 14. A escala *likert* adotada contemplou o intervalo entre 1-5, sendo 1 (ruim) à 5 (excelente). A indicação de "X" aponta que o item não foi encontrado.

Tabela 13 Avaliação da usabilidade do *software SonicTools*.

Usabilidade	Parâmetros	X	1 (ruim)	2	3	4	5 (excelente)
Contexto e navegação	Sistema de busca	X					
	Funcionamento						
	Elementos gráficos						
Carga de informação	Poluição visual						
Autonomia	Controle de funcionalidades	X					
Erros	Procedimento em caso de erros	X					
Redação	Informação						
	Navegação						
	Legibilidade						
	Instruções	X					
Consistência e familiaridade	Receptividade						
Desenho	Contraste de cores (texto e fundo)						
	A interpretação de informações gráficas						
	Atratividade	X					

Tabela 14 Avaliação da acessibilidade do *software SonicTools*.

Acessibilidade	Parâmetros	X	1 (ruim)	2	3	4	5 (excelente)
Comportamento	Elementos gráficos						
Conteúdo e informação	Informações do conteúdo						
	Localização do conteúdo						
Apresentação e *design*	Cor e contraste						
Multimídia	Controle de áudio e som						
Formulário	Formulário	X					

4.8 Software IPA Phonetics,

O *software* IPA *Phonetics* tem objetivo educacional. Explora o Alfabeto Fonético Internacional (*The International Phonetic Alphabet*), além de realizar diferentes ajustes de qualidades de voz e articulações (ITUNES APPLE, 2018).

Ao pressionar cada um dos símbolos do IPA no ambiente do quadro, o usuário consegue ouvir o som correspondente, bem como observar o vídeo instruindo a pronúncia. O intuito é praticar com os vídeos, os quais procuram mostrar as articulações, a partir de ilustrações do aparelho fonador, podendo aumentar ou diminuir a velocidade de fala em tela cheia (ITUNES APPLE, 2018). Não é voltado, especificamente, para fins terapêuticos.

Não foi encontrada nenhuma informação quanto à utilização de recursos DAF, FAF e AAF, justamente por não estar voltado à terapia da gagueira. Não incorpora *gamificação*. Disponível no *AppleStore,* em inglês e é grátis, porém, dispõe de alguns pacotes pagos.

As Figuras 20 a 22 mostram a versão do aplicativo IPA *Phonetics*. Tal aplicativo também é disponível em sites *online.*

A Figura 20 mostra as opções de sons consonantais do Alfabeto Fonético Internacional (IPA) para o usuário clicar em algum símbolo, para observar e, eventualmente, praticar.

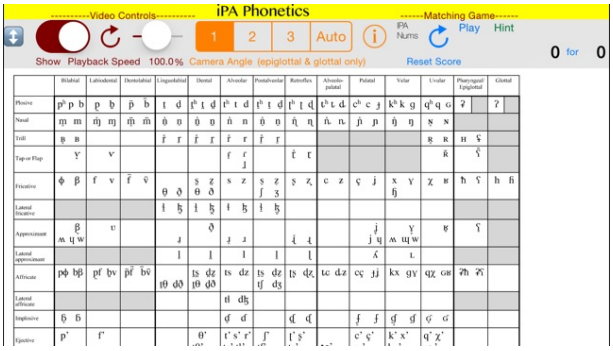


Figura 20 Tela principal do *software* IPA *Phonetics.*

A Figura 21 e a Figura 22 mostram o Alfabeto Fonético Internacional (IPA) para o usuário clicar em algum símbolo (à esquerda sons consonantais e, à direita, sons vocálicos).

O *software* IPA *Phonetics*, mesmo sendo voltado especificamente aos estudos fonéticos, demonstrou cumprir com facilidade a identificação dos objetivos e a eficiência quanto à utilização de seus recursos (ISO 25010, 2011) e organização das telas e elementos gráficos (eMAG, 2014; NIELSEN; BUDIU 2014). A segurança quanto à confidencialidade dos dados e à sua recuperação não foi especificada (ISO 25010, 2011).

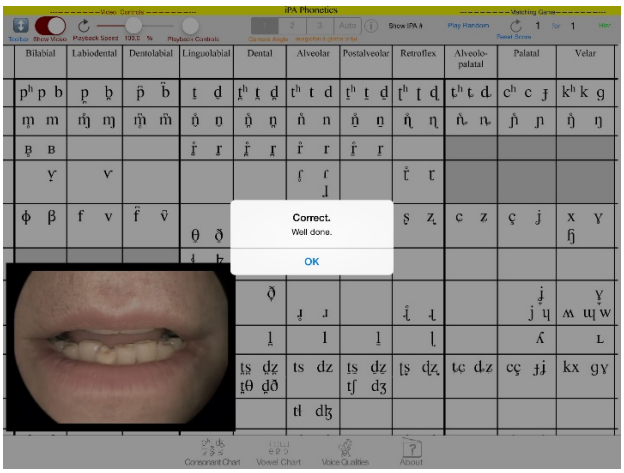


Figura 21 Tela de exercícios do *software* IPA *Phonetics*.

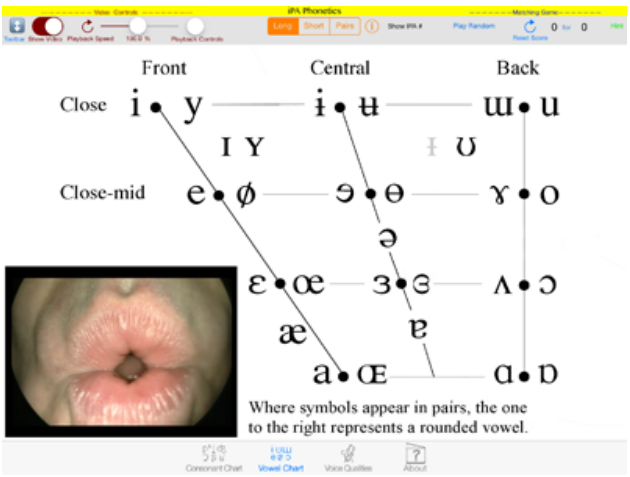


Figura 22 Tela de exercícios do *software* IPA *Phonetics*.

Faltou gerar informações quanto à progressão do usuário durante a interação e mais informações quanto a possíveis erros cometidos na navegação ou na inserção de dados (ISO 25010, 2011; eMAG, 2014; NIELSEN; BUDIU 2014).

Importante ressaltar que o sistema do *software* IPA *Phonetics* não tem uma ordem prevista. Funciona como um dicionário sonoro.

A síntese dos elementos de avaliação da usabilidade e da acessibilidade é respectivamente apresentada nas Tabelas 15 e 16. A escala *likert* adotada contemplou o intervalo entre 1-5, sendo 1 (ruim) à 5 (excelente). A indicação de "X" aponta que o item não foi encontrado.

Tabela 15 Avaliação da usabilidade do *software* IPA *Phonetics*.

Usabilidade	Parâmetros	X	1 (ruim)	2	3	4	5 (excelente)
Contexto e navegação	Sistema de busca						
	Funcionamento						
	Elementos gráficos						
Carga de informação	Poluição visual						
Autonomia	Controle de funcionalidades						
Erros	Procedimento em caso de erros	X					
Redação	Informação						
	Navegação						
	Legibilidade						
	Instruções	X					
Consistência e familiaridade	Receptividade						
Desenho	Contraste de cores (texto e fundo)						
	A interpretação de informações gráficas	X					
	Atratividade						

Tabela 16 Avaliação da acessibilidade do *software* IPA *Phonetics*.

Acessibilidade	Parâmetros	X	1 (ruim)	2	3	4	5 (excelente)
Comportamento	Elementos gráficos						
Conteúdo e informação	Informações do conteúdo						
	Localização do conteúdo						
Apresentação e *design*	Cor e contraste						
Multimídia	Controle de áudio e som						
Formulário	Formulário	X					

4.9 Software VisualAudio

O software VisualAudio tem como objetivo o monitoramento da fala. O *software* não é voltado, especificamente, para fins terapêuticos, justamente, por isso, não foi localizada informação quanto à utilização de recursos DAF e FAF. Não apresenta *gamificação*. Disponível no *AppleStore*, em inglês, de forma gratuita.

A Figura 23 mostra várias modalidades de decomposição sonora (da esquerda para a direita: espectrograma de banda estreita, contorno de intensidade e espectro), bem como, as configurações do mesmo durante a interação.

O *software VisualAudio* apresentou, de forma geral, uma boa apresentação quanto à identificação dos objetivos da interação. A organização das telas foi considerada boa. Faltou uma melhor explicação quanto à utilização dos recursos implementados nos diferentes tipos de representação sonora (espectrograma, contorno de intensidade e espectro) e quais as diferenças de um para o outro (ISO 25010, 2011; eMAG, 2014; NIELSEN; BUDIU 2014).

Na interação visual, faltou uma melhor explicação para a compreensão dos resultados (eMAG, 2014; NIELSEN; BUDIU 2014). A segurança quanto à confidencialidade dos dados e à sua recuperação não foi especificada (ISO 25010, 2011).

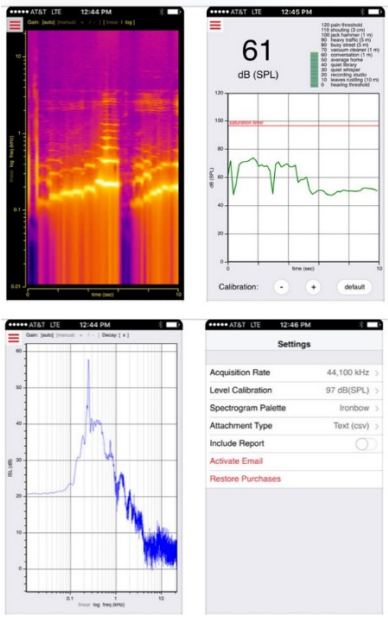


Figura 23 Telas de gravação do *software VisualAudio.*

Outra observação refere-se à utilização de termos técnicos em comandos em que o usuário, sem familiaridade, poderá apresentar dificuldades (ISO 25010, 2011; eMAG, 2014; NIELSEN; BUDIU 2014).

A síntese dos elementos de avaliação da usabilidade e da acessibilidade é respectivamente apresentada nas Tabelas 17 e 18. A escala *likert* adotada contemplou o intervalo entre 1-5, sendo 1 (ruim) à 5 (excelente). A indicação de "X" aponta que o item não foi encontrado.

Acrescentamos, na avaliação, a identificação de outros recursos importantes dos *softwares* de fala (*MyLynel*, MPI *Stutter*, *Speech4Good*, *FluencyCoach*, *MaisFluência*, *SpectrumView*, *SonicTools*, IPA *Phonetics* e *VisualAudio*), a fim de obter a informação sobre quais itens e/ou elementos são mais e/ou menos utilizados (Tabelas 19 a 25).

As áreas em coloração cinza das referidas tabelas indicam itens presentes nos aplicativos e quando não há preenchimento na cor cinza, temos a ausência do item correspondente. Quando não é especificado se determinado recurso se faz ou não presente, ou, se não é propriamente esclarecido, inserimos uma observação (Tabelas 19 a 25).

Tabela 17 Avaliação da usabilidade do *software VisualAudio.*

Usabilidade	Parâmetros	X	1 (ruim)	2	3	4	5 (excelente)
Contexto e navegação	Sistema de busca	X					
	Funcionamento						
	Elementos gráficos						
Carga de informação	Poluição visual						
Autonomia	Controle de funcionalidades						
Erros	Procedimento em caso de erros	X					
Redação	Informação	X					
	Navegação						
	Legibilidade						
	Instruções	X					
Consistência e familiaridade	Receptividade						
Desenho	Contraste de cores (texto e fundo)						
	A interpretação de informações gráficas	X					
	Atratividade						

Tabela 18 Avaliação da acessibilidade do *software VisualAudio.*

Acessibilidade	Parâmetros	X	1 (ruim)	2	3	4	5 (excelente)
Comportamento	Elementos gráficos						
Conteúdo e informação	Informações do conteúdo						
	Localização do conteúdo						
Apresentação e *design*	Cor e contraste						
Multimídia	Controle de áudio e som						
Formulário	Formulário	X					

Tabela 19 Configuração dos *Softwares* (Parte1).

Softwares	Tutorial	Sistema Ajuda/FAQ	Alteração de Configuração	Tempo de gravação	Inserir observações	Envio de e-mail	Escala de medida	Registro de desempenho
MyLynel				5 minutos				
MPI Stutter				2 a 3 horas				
Speech4good				10 minutos				
FluencyCoach								
MaisFluência								
SpectrumView								
SonicTools								
IPA Phonetics								
VisualAudio								

Tabela 20 Configuração dos Softwares (Parte2).

Softwares	Configuração calibração	Mostra representaçã o gráfica do som	Exporta, Salva e/ou compartilha arquivos	Gamificação	Plataforma disponível
MyLynel	Não especifica				*Smartphones*
MPI *Stutter*					*Desktop e smartphone*
Speech4good					*Smartphones*
FluencyCoach					*Desktop, smartphones*
MaisFluência					*Desktop*
SpectrumView					*Smartphones*
SonicTools					*Smartphones*
IPA *Phonetics*					*Desktop, smartphones*
VisualAudio					*Smartphones*

Tabela 21 Exercícios.

Softwares	Grupo de exercícios	Tentativas	Exercícios (palavras/ frases e/ou figuras)	Desempenho	Diagnóstico	Erro/Acerto (%)
MyLynel						
MPI *Stutter*						
Speech4good						
FluencyCoach						
MaisFluência						
SpectrumView						
SonicTools						
IPA *Phonetics*						
VisualAudio						

Tabela 22 Configurações da Interface: Navegação.

Softwares	Ferramenta de busca	Controle (*pop up, plugins,* interromper processos)	Formulário	Elementos visuais (seguir um padrão, hierarquia)
MyLynel				
MPI *Stutter*				
Speech4good				
FluencyCoach				
MaisFluência				
SpectrumView				
SonicTools				
IPA *Phonetics*				
VisualAudio				

Tabela 23 Configurações Interface: Operação.

Softwares	Sistema de Digitação	Sistema de Tarefas	Características sensoriais
MyLynel	Teclado		Palavras
MPI *Stutter*	Teclado e voz		Texto
Speech4good	Teclado		Palavras
FluencyCoach	Teclado e voz		Gravação
MaisFluência	Teclado e voz		Gravação
SpectrumView	Teclado e voz		Gravação
SonicTools	Teclado e voz		Gravação
IPA *Phonetics*	Teclado		Vídeo
VisualAudio	Teclado e voz		Gravação

Tabela 24 Configuração Interface: *Layout.*

Softwares	Organização	Cores	Compreensão	Legibilidade
MyLynel				
MPI *Stutter*				
Speech4good				
FluencyCoach				
MaisFluência				
SpectrumView				
SonicTools				
IPA *Phonetics*				
VisualAudio				

Tabela 25 Configuração Interface: Texto.

Softwares	Contraste	Legibilidade	Tipografia	Organização
MyLynel				
MPI *Stutter*				
Speech4good				
FluencyCoach				
MaisFluência				
SpectrumView				
SonicTools				
IPA *Phonetics*				
VisualAudio				

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O panorama geral dos *softwares* apresentados (*MyLynel*, MPI *Stutter*, *Speech4Good*, *FluencyCoach, MaisFluência*, *SpectrumView*, *SonicTools*, IPA *Phonetics* e *VisualAudio*) revela que os requisitos de acessibilidade (ISO 25010, 2011; eMAG, 2014; NIELSEN; BUDIU 2014) ainda são escassamente incorporados aos *softwares* potencialmente aplicáveis à terapia da fala, tanto aqueles desenvolvidos para a finalidade terapêutica (PQG), como aqueles de uso geral. Em termos dos requisitos de usabilidade (ISO 25010, 2011; eMAG, 2014; NIELSEN; BUDIU 2014), o atendimento foi novamente parcial, com desempenho ligeiramente superior daqueles de finalidade não exclusivamente terapêutica.

Além disso, indica que a estrutura do *layout* não foi desenvolvida de forma suficiente para que o usuário possa utilizar sozinho. Demandam a orientação e o auxílio do terapeuta. Se, por um lado, aparentam restringir a autonomia do uso, por outro, respeitam princípios básicos (e éticos) de atividades de atenção à saúde humana.

Segundo diretrizes de atuação do campo fonoaudiológico, o tratamento da gagueira prevê um profissional (fonoaudiólogo), com especialidade em fluência de fala. Neste contexto, podemos entender a autonomia enquanto possibilidade de propiciar ao usuário a experiência de reforçar orientações e exercícios abordados na terapia e, assim, aumentar a aderência ao processo terapêutico.

Nesse caso, o usuário precisa aprender como cumprir as tarefas necessárias para as sessões de terapia. Em alguns casos,

também se mostrou necessário já ter se submetido a sessões de terapia anteriormente.

Outra observação refere-se ao idioma. Os aplicativos, em sua maioria, são em inglês, o que pode tornar também limitada a utilização para aqueles que não dominam o idioma.

Os parâmetros considerados escassos referem-se a:

a) Possibilidade de *download* para diferentes plataformas tanto para *desktop* como celular (ISO 25010, 2011; eMAG, 2014; NIELSEN; BUDIU 2014);

b) Aprimoramento da representação visual do progresso das atividades durante a navegação (mostrar acertos e erros) (ISO 25010, 2011; eMAG, 2014; NIELSEN; BUDIU 2014);

c) Diponibilidade de detalhes sobre os tipos de atividades de gravação (se o usuário pode gravar qualquer frase e/ou texto ou algo pré estabelecido) (eMAG, 2014; NIELSEN; BUDIU 2014);

d) Não especificação da organização de tarefas (do nível mais fácil ao mais dificil ou de forma aleatória) (eMAG, 2014; NIELSEN; BUDIU 2014);

e) Pouco esclarecimento sobre o significado de algumas funções e/ou comandos (ISO 25010, 2011; eMAG, 2014; NIELSEN; BUDIU 2014);

f) Explicação do que se espera que o usuário aprenda e desenvolva em termos de novas habilidades (eMAG, 2014; NIELSEN; BUDIU 2014);

g) Orientações sobre como o usuário deve proceder para desenvolver as tarefas durante a navegação (ISO 25010, 2011; eMAG, 2014; NIELSEN; BUDIU 2014).

Diante do exposto, é importante reforçar a demanda por incorporação de soluções de projetos que eliminem, ou reduzam, ao máximo possível, os obstáculos para potencializar o uso da ferramenta. Além disso, deveriam buscar potencializar o desempenho por parte do terapeuta e usuário.

De forma geral, é possível, incialmente, indicar lacunas nos dispositivos atualmente em termos de:

a) Organização do *layout* (seguir um padrão, sequência lógica, utilizar ícones de comum entendimento) (eMAG, 2014; NIELSEN; BUDIU 2014);

b) Hierarquia dos conteúdos em *menus*; exercícios (instruções de uso, ajuda, sistema de buscas, tipos e grupos de exercícios; tipo de técnica terapêutica; nível de avanço das tarefas em porcentagem e forma de visualização dos resultados) (eMAG, 2014; NIELSEN; BUDIU 2014);

c) Gravação de fala (tempo de gravação e configuração da reprodução) (ISO 25010, 2011; eMAG, 2014; NIELSEN; BUDIU 2014);

d) Representações gráficas da fala, tais como ondas, espectrogramas, espectros e contornos de intensidade ou frequência (forma de apresentação e opções de mudança de visualização) (ISO 25010, 2011; eMAG, 2014; NIELSEN; BUDIU 2014);

e) Processo de salvamento, exportação e compartilhamento de arquivos (ISO 25010, 2011; eMAG, 2014; NIELSEN; BUDIU 2014).

Quanto às qualidades técnicas da distribuição de tarefas cumprem com os objetivos a que foram projetadas:

a) Visualização do desempenho (quanto aos tipos de exercícios (ISO 25010, 2011; eMAG, 2014; NIELSEN; BUDIU 2014);

b) Escala de medidas (ISO 25010, 2011);

c) Calibração (ISO 25010, 2011);

d) Tempo de gravação (ISO 25010, 2011; eMAG, 2014; NIELSEN; BUDIU 2014);

e) Registro de dados (resultados, estatísticas de erros e acertos, diagnóstico) (ISO 25010, 2011; eMAG, 2014; NIELSEN; BUDIU 2014).

5.1 Reflexões: aprendendo com os recursos disponiveis ao campo clínico da fala

Diante do exposto, houve uma lacuna de estudo quanto à relação usuário-interface, bem como, do atendimento de requisitos de qualidade da interação, de usabilidade e de acessibilidade (ISO 25010, 2011; eMAG, 2014; NIELSEN; BUDIU 2014). Faltaram soluções gráficas para desenvolver um *design* de interface mais adaptável e amigável. A *gamificação,* como ferramenta de engajamento para o usuário, estava presente somente em um dos *softwares* pesquisados (ISO 25010, 2011; eMAG, 2014; NIELSEN; BUDIU 2014).

Nessa confluência envolvendo as lacunas dos *softwares* de fala pesquisados, emergem alguns aspectos importantes que destacamos, enquanto demandas para futuras implementações:

a) Adaptar a interface e os elementos gráficos (imagens, vídeos, diagramação e organização das informações), segundo o contexto de uso e o perfil de usuários;

b) Levantar requisitos para elaboração do projeto da interface e testar os mesmos para prever possíveis obstáculos ou a falta de compreensão do funcionamento da interface;

c) Explicar ao usuário exatamente o que a interface propõe e seus objetivos, para verificar o desempenho de tarefas;

d) Proporcionar o entretenimento pois, dependendo do contexto do uso da interface, o usuário não se atenta (ou não se incomoda) com certos problemas de usabilidade;

e) Sugerir solução gráficas, com base em testes de usabilidade, conforme o *feedback* dos usuários;

f) Estabelecer constante diálogo entre clientes e desenvolvedores, segundo os requisitos e escopo do projeto, de forma a alinhar os interesses, com base nos objetivos traçados.

Diante do exposto as necessidades das PQG ainda não estão totalmente contempladas nos dispositivos atualmente disponíveis para o campo clinico segundo os preceitos de usabilidade e acessibilidade. Faltam alguns aspectos importantes a aprimorar.

Comparativamente, os requisitos de acessibilidade revelaram-se mais escassos em relação àqueles de usabilidade, cabendo-se considerar que, em termos do último, houve avaliação ligeiramente superior daqueles *softwares* cuja finalidade não era exclusivamente terapêutica.

Faltaram soluções gráficas para desenvolver um *design* de interface mais adaptável e amigável. A *gamificação,* como ferramenta de engajamento para o usuário, estava presente somente em um dos *softwares* pesquisados (*MyLynel*).

Dessa confluência, envolvendo as lacunas dos *softwares* de fala pesquisados e as demandas para a terapia das PQG, emergiram alguns aspectos importantes, como a demanda de

adaptação de elementos da interface segundo o contexto e a situação de uso, a prevenção em relação a possíveis erros de compreensão e de funcionamento da interface, a objetividade do que a interface propõe, e, finalmente, o teste das possíveis soluções gráficas em várias plataformas e dispositivos.

Cada teste e/ou diretriz de usabilidade e de acessibilidade tem pontos fortes e fracos. Tal fato requer que o avaliador tenha recursos para gerar dados específicos para cada tipo de método aplicado. Quanto mais tempo disponível para testes de usabilidade e acessibilidade com os usuários, mais precisa é a noção dos requisitos a serem considerados, enquanto características da interface e da interação.

REFERÊNCIAS

1. ANDRADE, W, VIEIRA, M & GONÇALVES, A Anatomia humana por aplicativos de dispositivos móveis. Revista Design e Tecnologia, 4:7, pp 36-43, 2014.
2. ALNANIH, R. & ORMANDJIEVA, O. Mapping hci principles to design quality of mobile user interfaces in healthcare applications. In: The 13th International Conference on Mobile Systems and Pervasive Computing, 94:13, pp 75-82, 2016.
3. ALTHOFF et al. Influence of pokémon go on physical activity: study and implications. USA: Journal of Medical Internet Research, 18:12, pp 1-10, 2016.
4. AWAD, S. The application of digital speech processing to stuttering therapy. In: IEEE - Instrumentation and Measurement Technology Conference, Proceedings. Sensing, Processing, and networking, 2, pp 1361 – 1367, 1997.
5. BARANDAS, M, GAMBOA, H. & FONSECA, J. A real time biofeedback system using visual user interface for physical rehabilitation. In: International Conference on Applied Human Factors and Ergonomics and The Affiliated Conferences, 3:6, pp 823 – 828, 2015.
6. BOIVIE et al. Why usability gets lost or usability in in-house software development. Journal Interacting with Computers, 15:4, pp 623-639, 2003.
7. BLOOD, G. A behavioral-cognitive therapy program for adults who stutter: Computers and counseling. Journal of Communication Disorders, 28:2, pp 165-18, 1995.
8. BROISTU. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/305998388_The_Impact_of_Stuttering_How_Can_a_Mobile_App_Help>. Acesso em 15 de jul., 2019.
9. CAFET. Disponível em: < https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/7560259>. Acesso em 15 de jul., 2019.
10. CARDOSO, M, GONÇALVES, B. & OLIVEIRA, S 2013. Avaliação de Ícones para Interface de um Sistema Médico Online. Infodesign, 10:1, pp 70-83, 2013.
11. CARNIEL, D. & AYMONE, J. Design virtual de produtos através de um aplicativo de banco de dados. Revista *Design* e Tecnologia, 1:1, pp 113-125, 2010.
12. COELHO et al. Mídias digitais como auxiliares no processo criativo em design: análise de uso do aplicativo farbe. Revista Brasileira de Design da Informação, 17:1, pp 106-122, 2017.
13. COUTROT et al., Global determinants of navigation ability. Current Biology, 28:1, pp 1-12, 2018.
14. COUTROT et al. Virtual navigation tested on a mobile app (Sea Hero Quest) is predictive of real-world navigation performance: preliminary data. Current Biology, 1:1, pp 1-10, 2018.
15. CYBIS, W. Ergonomia e usabilidade: conhecimentos, métodos e aplicações. Novatec, São Paulo, 2010.
16. DEMARIN et al. The impact of stuttering: how can a mobile app help?. In: Proceedings of The 17th International Conference on Computers & Accessibility, Acm Sigaccess, ACM Press, 17, pp 1-2, 2015.
17. DEMBOWSKI, J. & WATSON, B. An instrumented method for assessment and remediation of stuttering: a single-subject case study. Journal of Fluency Disorders. University of Texas at Dallas, 16:5, pp 241-273, 1991.
18. DIAS, C. Usabilidade na web: criando portais mais acessíveis. AltaBooks, Rio de Janeiro, 2007.
19. FLUENCYCOACH. Disponível em < https://www.fluencycoach.com/download.php>.Acesso em 9 abr., 2019.
20. FLUENCYNET. Disponível em: <https://www.stuttering.org/fluency-net-stuttering-therapy-at-HCRI.php>. Acesso em 15 jul., 2019.
21. GAFNI, R. Usability issues in mobile-wireless information systems. israel, Informing Science and Information Technology, 6, pp 755- 769, 2009.
22. GODOI, K. & PADOVANI, S. Instrumentos avaliativos de software educativo: uma investigação de sua utilização por professores. Estudos em *Design* Revista (online), 19:1, pp 1 – 23, 2011.
23. GORBANEV et al. A systematic review of serious games in medical education: quality of evidence and pedagogical strategy. Taylor & Francis, 23:1, pp 1-10, 2018.
24. IAMS. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/260834464_Building_on_Mobile_towards_Better_Stuttering_Awareness_to_Improve_Speech_Therapy >. Acesso em 15 de jul., 2019.
25. INTERNATIONALPHONETICASSOCIATION. Disponível em: <https://www.internationalphoneticassociation.org/content/links-phonetics-resources#A4>. Acesso em 9 abr., 2019.
26. International Standards Organization (2011). ISO 25010:2011: Systems and *software* engineering Systems and *software* Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) -- System and software quality models. Geneva: International Standards Organization.
27. IQBAL, W, AHMAD, N. & SHAHZAD, S. Usability evaluation of adaptive features in smartphones. Elsevier, Procedia Computer Science, 112, pp 2185-2194, 2017.
28. KALACHE, V. & SANTOS, V. Entretenimento hospitalar: um novo conceito de melhoria na qualidade de vida baseada no *design* de interfaces e ambiente computacional hipermídia. Revista Design e Tecnologia, 4:7, pp 44-53, 2014.
29. LAVER, J. Principles of phonetics. Cambrige University Press, Cambrige, 1994.
30. LOGOPED 2.0. Disponível em:<https://www.researchgate.net/publication/220795550_LOGOPED_20_software_system_for_econsulting_and_therapy_of_people_with_communicative_disorders>.Acesso em 15 jul., 2019.
31. MADEIRA, R et al. Building on mobile towards better stuttering awareness to improve speech therapy. In: Proceedings of International Conference on Advances in

Mobile Computing & Multimedia, 2013, Proceedings of International Conference on Advances in Mobile Computing & Multimedia, 16, p. 1-5, 2013.

32. MAIS FLUÊNCIA. Disponível em < http://www.abragagueira.org.br/mais_fluencia.asp >.Acesso em 9 abr., 2019.
33. MODELO DE ACESSIBILIDADE DO GOVERNO ELETRÔNICO (eMAG), 2014. Disponível em: <http://emag.governoeletronico.gov.br/>. Acesso em: set., 2016.
34. MPISTUTTER. Disponível em < https://casafuturatech.com/mpistutter/>. Acesso em 9 de Abril de 2019.
35. MYLYNEL. Disponível em < http://mylynel.com/>. Acesso em 9 abr.,2019.
36. NIELSEN, J. & BUDIU R. Usabilidade móvel. ST, USA, 2014.
37. PACKMAN, A. & MEREDITH, G. Technology and the evolution of clinical methods for stuttering. Elsevier, 36, pp 75-85, 2011.
38. PADOVANI, S, PUPPI, M. & SCHLEMMER, A. Modelo descritivos para interfaces de aplicativos em smarthphones. Revista Brasileira de Design da Informação, 17, pp 123 – 143, 2017.
39. PAIVARINTA, T. & SMOLANDER, K. 2015. Theorizing about software development practices. Elsevier, 101,pp 2015.
40. PANDEY, V, PANDE, A. & KOPPARUPU, S. A Mobile phone based speech therapist. TCS Innovation Lab, Tata Consultancy Services, 1,pp 1-6, 2016.
41. TEXEIRA, E. A Usabilidade em estudo: experiência de compra e de leitura de quadrinhos em meio digital. Estudo de Caso do Aplicativo Dc Comics para Ipad. Revista Brasileira de Design da Informação, 9:2, pp 56-69, 2012.
42. REMOTE SPEECH THERAPY. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/305998388_The_Impact_of_Stuttering_How_Can_a_Mobile_App_Help >. Acesso em 15 de jul., 2019.
43. SANCHES, T. & SNIKER, T. Design da informação e conteúdo para dispositivos móveis: projeto de website para Instituição de Ensino Superior, IES, adaptado para iPad. Revista Brasileira de Design da Informação, 9:2, pp 100 – 109, 2012.
44. SIERRA et al. Avaliação Comparativa de Drives de Armazenamento na Nuvem: Usabilidade e Learnability do Dropbox, Google Drive e Onedrive. Revista Human Factors Design, 5:10, pp 48-61, 2013.
45. SIVAKOVA, V, TOTKOV, G & TERZIEVA, T. Logoped 2.0: software system for e-consulting and therapy of people with communicative disorders. In: International Conference on Computer Systems and Technologies – Compsystech, Conference on Computer Systems and Technologies, 9, pp 3-6, 2009.
46. SONICTOOLS. Disponível em: < https://itunes.apple.com/us/app/sonic-tools-svm/id1245046029?mt=8>.Acesso em 9 abr., 2019.
47. SPECTRUMVIEW. Disponível em < https://itunes.apple.com/us/app/spectrumview/id472662922?mt=8 >. Acesso em 9 abr., 2019.
48. SPEECH4GOOD. Disponível em < https://itunes.apple.com/us/app/speech4good/id467558411?mt=8 >. Acesso em 9 abr., 2019.
49. VISUALAUDIO. Disponível em: < https://play.google.com/store/apps/details?id=com.nowinstruments.visualaudio&hl=en_US>. Acesso em 9 abr., 2019.
50. *Web Audio* API. Disponível em:<https://developer.mozilla.org/pt-BR/docs/Web/API/API_Web_Audio>. Acesso em 15 de jul., 2019.
51. WEBSTER, R. The Precision Fluency Shaping Program: Speech Reconstruction for Stutterers (Clinician's Program Guide). Communications Development Corporation, Roanoke, VA, 1974.
52. _____. The hollins fluency system: fluencynet. Hollins Communications Research Institute, 2006.
53. WORLD WIDE WEB CONSORTIUM (W3C), 2008. Produzido por: LEE, Tim Berners.