

GEÍSA GAIGER DE OLIVEIRA
GUSTAVO JAVIER ZANI NÚÑEZ
ORGANIZADORES

Des
ign
pes. em
qui
sa. vol 3

GEÍSA GAIGER DE OLIVEIRA
GUSTAVO JAVIER ZANI NÚÑEZ
ORGANIZADORES

Des
ign
em
pes.
qui
sa. vol 3

Este livro é uma das publicações do Instituto de Inovação, Competitividade e Design (IICD) da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (www.ufrgs.br/iicd).

© dos autores – 2020

Projeto gráfico: Melissa Pozatti

D457 Design em pesquisa: volume 3 [recurso eletrônico] / organizadores Geísa Gaiger de Oliveira [e] Gustavo Javier Zani Núñez. – Porto Alegre: Marcavisual, 2020.

789 p. ; digital

ISBN 978-65-990001-1-9

Este livro é uma publicação do Instituto de Inovação, Competitividade e Design (IICD) da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (www.ufrgs.br/iicd)

1. Design. 2. Gestão do Design. 3. Design contra a criminalidade. 4. Gestão de Projetos. 5. Inovação. 6. Tecnologia. 7. Sustentabilidade. 8. Desenvolvimento humano. I. Oliveira, Geísa Gaiger. II. Núñez, Gustavo Javier Zani.

CDU 658.512.2

CIP-Brasil. Dados Internacionais de Catalogação na Publicação.
(Jaqueline Trombin – Bibliotecária responsável CRB10/979)



Capítulo 14

Design & Tecnologia para a Saúde: projeto de aplicativo para detectar e prevenir a perda auditiva

Teofanes Foresti e Branca Freitas de Oliveira

RESUMO

Perdas auditivas são irreversíveis, atualmente os problemas de audição afetam 360 milhões de indivíduos, dos quais 32 milhões são crianças. Diante deste cenário, este estudo pretende colaborar com a detecção precoce da perda auditiva, ponto crucial segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS) para uma reabilitação afetiva. Tendo como base o conhecimento científico de métodos de audiometria utilizados para avaliações auditivas de pacientes, o objetivo deste estudo consiste em propor por meio da tecnologia orientada aos serviços de saúde e bem-estar, um dispositivo móvel que permita a verificação auditiva de forma periódica e preventiva, para que identificadas possíveis perdas de audição, as pessoas sejam encaminhadas junto aos resultados desta avaliação, aos profissionais e especialistas da área. A proposta baseia-se no uso de um aplicativo de fácil interação com o usuário, permitindo que de forma regular as pessoas verifiquem sua audição, especialmente usuários de fones de ouvido e trabalhadores expostos a ruídos sonoros elevados e ou constantes. Os resultados podem auxiliar na identificação precoce da perda auditiva, que é fator fundamental para averiguar a intervenção mais apropriada a ser realizada pelos profissionais de saúde auditiva, podendo variar de próteses auditivas a implantes cocleares. Por esta razão, medidas preventivas se tornam custo-efetivas, a predição a partir do uso do aplicativo garantem que a perda auditiva possa ser identificada e tratada o mais cedo possível, justificando a premissa deste estudo na conscientização sobre a importância da prevenção nos cuidados com a audição.

Palavras-chave: dispositivo móvel, audição, prevenção.

1 INTRODUÇÃO

A perda auditiva é o déficit sensorial mais comum, e que resulta na restrição das habilidades de se comunicar através da fala. Segundo Teixeira (2007), a deficiência auditiva pode ser definida como perda total ou parcial da capacidade de ouvir, expressa em diferentes graus (de leve a profundo) com ampla causa e ligada às características intrínsecas a determinadas faixas etárias.

Dados da Organização Mundial da Saúde (OMS) apontam que no Brasil existe um total de 28 milhões de pessoas com surdez. Isso representa 14% da população brasileira, e que é boa parte dessas pessoas teve a audição danificada por exposição excessiva a sons (BENTO, 2004).

Frente a este cenário a OMS prevê que 1,1 bilhão de pessoas jovens, em todo o mundo, podem estar em risco de perda de audição devido à exposição indiscriminada de ruídos de alta intensidade. A organização estima ainda, que até 2050 mais de 900 milhões de pessoas ou um em cada dez indivíduos no mundo, terão perda auditiva incapacitante quando não tratada.

Conforme descrito por Andrade (2013) diante desse contexto as evidências apontam que a extensão e o grau do dano auditivo mantêm relação direta não só com o nível da pressão sonora, sua frequência e duração, mas também com a suscetibilidade individual.

Segundo orientações da OMS, nos últimos anos no Brasil, a deficiência auditiva vem sendo discutida no âmbito da saúde pública, a fim de determinar e programar ações em saúde auditiva que permitam prevenir, identificar, diagnosticar e proporcionar a reabilitação auditiva (CAMPOS, 2010).

Diante deste contexto percebeu-se uma demanda real de unificar o conhecimento de áreas como a fonoaudiologia e a tecnologia em benefício a prevenção da perda auditiva. Por esta razão, o Design torna-se fator de integração capaz de promover esta ligação interdisciplinar e fundamental para desenvolvimento de novas tecnologias na área da saúde.

Uma das possibilidades discutidas de conscientizar, ao mesmo tempo em que se busca prevenir a perda auditiva, foi a proposta

de desenvolvimento de um dispositivo móvel, que possibilita-se aos usuários verificarem sua audição regularmente, e a partir dos resultados, intervir de forma precoce para o encaminhamento ao atendimento médico especializado (MENEZES, 2011).

2 REVISÃO TEÓRICA

A deficiência auditiva é um problema silencioso e invisível, passando muitas vezes despercebida. De acordo com Teixeira (2007), a deficiência auditiva traz muitas limitações para o desenvolvimento do indivíduo, tendo como uma das problemáticas a diminuição da capacidade de percepção dos sons, limitando ou impedindo o seu portador de desempenhar plenamente o seu papel na sociedade.

Considerando que a audição é essencial para a aquisição da linguagem falada, sua deficiência não só influi no relacionamento, mas também implica no desenvolvimento de processos psicológicos de integração e de experiências, atingindo o equilíbrio e a capacidade normal de desenvolvimento da pessoa (TEIXEIRA, 2007).

De acordo com Silva (2006) o autor identifica dentre as causas mais comuns de perda auditiva, as infecções de ouvido e a exposição prolongada a ruído intenso.

Conforme Andrade (2013), o autor menciona que muitos jovens se expõem voluntariamente a níveis elevados de intensidade de ruído pelo hábito de ouvir música utilizando fones de inserção em seus aparelhos eletrônicos, sem se preocupar com o tempo e a intensidade de exposição a este som.

Por ser inquestionável a importância da prevenção e da intervenção precoce, em 2004 foi instituída, pelo Ministério da Saúde, a Política Nacional de Atenção à Saúde Auditiva, cujas diretrizes enfatizam a necessidade de desenvolver estratégias de promoção, proteção e recuperação da saúde.

2.1 Teste de Audiometria Tonal

A Audiometria é um exame que avalia a via aérea e a via óssea da audição, e tem como finalidade diferenciar as pessoas que têm audição normal, daquelas que apresentam algum grau de déficit auditivo. A faixa de frequência audível ao ser humano varia de

20Hz (mais grave) a 20.000 Hz (mais agudo). As frequências mais graves do que 20 Hz são percebidas pelo homem como vibração (sensação tátil) e são denominados *infra sons* (CHAVES et all, 1999).

O exame de audiometria tonal dura aproximadamente 30 minutos, e visa avaliar a função auditiva do paciente (inclusive crianças em idade pré-escolar) através da obtenção de limiares auditivos, estabelecendo o mínimo de intensidade de estímulos sonoros que o indivíduo percebe e avaliando o tipo e grau da perda auditiva (BENTO; BRITO 2014).

Na Audiometria Tonal, o indivíduo detecta, através de um fone que lhe é colocado nas orelhas, a presença de sons escutados. O objetivo é descobrir o estímulo auditivo mais baixo que a pessoa consegue perceber, por meio de uma pesquisa dos sons em várias frequências sendo, sons graves, médios e agudos (SANTOS; PEREIRA 1997).

O resultado da audiometria geralmente é expresso num audiograma, um gráfico que informa sobre as respostas do examinando aos diversos sons emitidos (CHAVES et all, 1999).

Conforme citado por Ribeiro (2011) pesquisas recentes, apontam a Audiometria Tonal como um instrumento para o diagnóstico precoce de danos auditivos, decorrentes de alguns agentes principais como o envelhecimento, o uso de medicamentos ototóxicos e a exposição elevada as variações e intensidades de ruídos e sons.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Para a proposta de desenvolvimento do aplicativo utilizou-se um dos métodos mais difundidos mundialmente descrito por Fialtro (2008), que é o Design Instrucional Sistemático (DIS) (*Systematic Design of Instruction*), elaborado por Walter Dick e Lou M. Carey em 1978, este modelo contempla as etapas de análise, desenvolvimento, implementação e avaliação.

O clássico modelo de Design Instrucional tem como sua primeira etapa “Análise” na qual são levantadas informações sobre os futuros aprendizes, as tarefas a serem completadas e os objetivos do projeto. Essa informação é então analisada para que a modela-

gem do objeto seja mais bem sucedido.

Conforme apresentado por Filatro (2008) os passos seguintes são desenvolvimento, implementação e avaliação, correspondendo às fases de concepção e modelagem dos objetos, sua implantação operacional e posterior avaliação dos resultados obtidos.

Para o desenvolvimento do aplicativo foram seguidas estas quatro etapas presente no método DIS (Análise, Desenvolvimento, Implantação e Avaliação) representadas, conforme Figura 1.

Figura 1 - Etapas do desenvolvimento do aplicativo.



Fonte: Desenvolvido pelos autores (2020).

Este modelo adota o entrelaçamento entre suas etapas ao longo de todo o processo de desenvolvimento da instrução. Durante a etapa da Análise, ele aborda o levantamento das necessidades e a caracterização do público alvo. Na etapa do Planejamento, é realizado o projeto e produção do conteúdo, tópicos, módulos, imagens e textos. Na etapa do Desenvolvimento, é realizada a seleção das ferramentas que vão compor o aplicativo, a estrutura de navegação e a configuração de ambientes. Na etapa da Implementação, é realizada a configuração das ferramentas e conteúdo, além dos recursos tecnológicos disponibilizados e construção do ambiente. Por fim, tem-se a etapa da Avaliação, neste momento é realizado um *feedback* por especialistas do assunto, para avaliação dos recursos e interface, somente após avaliação e ajustes é considerada a disponibilização de forma comercial do aplicativo nas diferentes plataformas *mobile*.

4 RESULTADOS

Os resultados aqui apresentados correspondem às etapas metodológicas descritas no método utilizado.

4.1 Análise do contexto

Para o desenvolvimento deste dispositivo móvel foram observadas todas as recomendações e números em relação a perda auditiva e da importância de conscientização acerca do assunto trazidas pela Organização Mundial da Saúde (OMS).

Segundo a OMS, pesquisas sugerem que metade de todos os casos de perda auditiva, especialmente entre jovens, podem ser evitados por medidas de prevenção. A OMS sugere ainda que as pessoas recorram a aplicativos que medem o nível de exposição a estímulos sonoro, oferecendo autonomia para que os próprios indivíduos consigam se proteger.

Diante desse contexto de dados alarmantes sobre a saúde auditiva, observou-se uma lacuna existente quando da prevenção e conscientização sobre a importância de realizar frequentemente uma audiometria, a fim de constatar perda auditiva ou alterações de escuta em nossa audição. A partir destas informações divulgadas pela OMS, surgiu a ideia de desenvolver uma ferramenta que pudesse auxiliar as pessoas no controle da audição, de modo que através de exercícios simples e frequentes pudessem observar e realizar uma triagem da sua própria avaliação auditiva.

A ideia também considera a possibilidade de capacitar professores e agentes de saúde, para que possam trazer e avaliar de forma frequente nas escolas e comunidades a condição auditiva de crianças e jovens em idade escolar, assim estes capacitados podem encaminhar os resultados desta triagem imediatamente para o acompanhamento profissional, evitando em alguns casos o agravante da perda auditiva permanente.

Portanto, com base nestes dados e cenários apresentados é que a proposta de desenvolvimento do aplicativo móvel se torna uma ferramenta importante, para detectar de forma preventiva a perda auditiva e conscientizar da importância de nossa audição. O aplicativo será concebido visando uma validação futura, em consonância com as recomendações e solicitações de métodos de prevenção da OMS.

3.2 Etapa do planejamento

De acordo com Halles (2012) os aplicativos móveis (Apps) são produtos projetados e desenvolvidos para serem executados especificamente em dispositivos eletrônicos móveis. Por sua vez, um aplicativo móvel pode ser baixado diretamente do aparelho eletrônico, desde que o dispositivo possua conexão com a Internet (JANSSEN, 2015).

Para o planejamento do aplicativo foram considerados parâmetros em relação ao objetivo e a função pretendida, que é a de auxiliar na prevenção da perda auditiva, e por este motivo foi considerado a reprodução de um teste de Audiometria Tonal adaptado para ser realizado através de um dispositivo móvel e com uso de fones de ouvido.

Os atributos funcionais considerados para o desenvolvimento da proposta do aplicativo basearam-se em interações que considerem a experiência do usuário, que conforme descritas por Zimmerman (2008) que são:

- Clareza de entendimento.
- Envolvimento e Feedback do usuário no início do teste.
- Acompanhamento do teste pelo usuário.
- Consistência e padrões.
- Prevenção de erros.
- Já em relação às características pretendidas para o projeto do dispositivo móvel observaram-se os seguintes aspectos:
- Representação gráfica dos resultados dos testes e descrição do texto;
- Audição de teste realizada com ajuda de sinais de tons de diferentes frequências (de 125Hz a 8000Hz).
- Controle de alteração auditiva quando comparado a resultados anteriores do teste.
- Comparação de resultados de teste com resultados de outra pessoa.
- Comparação de resultado de teste com a norma para a indicação da idade.

- Opção de envio de resultados de testes para e-mail de um médico.
- Exportação aos resultados do teste para ajuste automático de aplicação.

Para realizar o teste, o usuário adiciona informações de idade e gênero, posterior é realizada uma orientação para que o mesmo realize o teste em local silencioso ou afastado de ruídos e sons que possam influenciar no resultado do teste. O usuário também precisa informar qual o tipo de fone que será utilizado conectado ao dispositivo móvel, e ajustar o volume do som do aparelho conforme o solicitado pelo aplicativo. Após as orientações de ajustes é iniciado o teste, e posteriormente apresentado um resultado que indica a qualidade auditiva do usuário. Lembrando que a função principal é a de detectar a perda auditiva, de forma que os usuários possam verificar a qualidade auditiva periodicamente, e quando constatado alguma alteração procurem assistência profissional especializada.

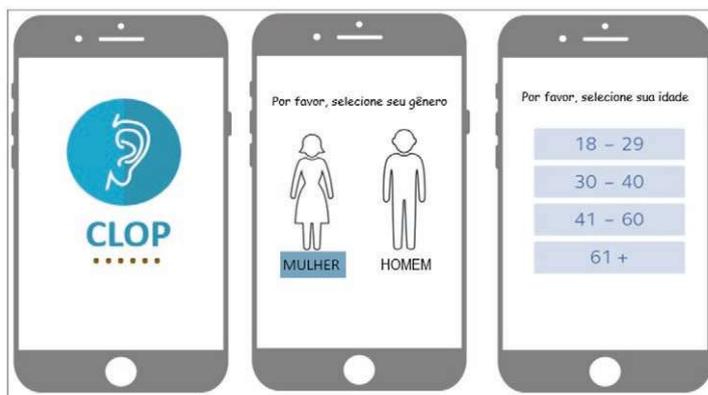
3.3 Desenvolvimento do aplicativo

Após o entendimento dos inúmeros problemas que acometem o sistema auditivo das pessoas, e compreendendo o funcionamento e a importância da realização de um exame de audiometria, chegou-se a um conjunto de funcionalidades que o sistema do aplicativo deve apresentar para realizar o teste de predição da audição. A seguir, é apresentado os recortes das telas de funcionamento do aplicativo, para ilustração da interatividade e condução do teste de audiometria tonal, conforme Figura 2.

A tela inicial do aplicativo, direciona o usuário para que ele identifique seu gênero, para o processo de triagem e identificação do próprio aplicativo, na sequência surge uma tela que pede ao usuário que identifique sua faixa etária, dentro de preposições de idades do próprio aplicativo.

Estas informações somente mapeiam de forma discreta e sem identificação do usuário, uma possível análise de classificação de indivíduos acometidos por perdas gradativas de audição, portanto, ele representa um dado importante, e ao mesmo tempo não expõe o usuário do aplicativo.

Figura 2 - Ilustração das telas iniciais do aplicativo.



Fonte: Desenvolvido pelos autores (2020).

Se faz necessário mencionar que as informações pessoais são restritas ao usuário de modo que seus dados online fiquem protegidos.

Por esta razão o aplicativo não faz registro ou se quer identifica de quem se trata o usuário, limita-se apenas a um dado estatístico em relação a predominância de perda auditiva em homens ou mulheres, e qual a faixa etária mais acometida por esta perda auditiva.

Na imagem da Figura 3, a mesma ilustra a sequência de telas que o usuário encontra no momento da interação com o aplicativo, nota-se que toda interação é realizada através do *touch screen*, sensível ao toque, que permite a interação direta e intuitiva com o usuário.

Figura 3 - Sequência de telas do aplicativo.



Fonte: Desenvolvido pelos autores (2020).

Dando sequência a interação, o usuário é direcionado a tela onde ele indica qual o modelo de fone de ouvido em que vai realizar o

teste, para melhor ajuste do som os fones de ouvido cada vez mais têm sido associados aos modelos auriculares ou intra-articulares. Na sequência o usuário passa para uma tela em que é solicitado o ajuste do som do dispositivo, neste momento é importante e fundamental que o usuário esteja já com seu fone de ouvido.

Para saber a intensidade do som, é realizado um teste de frequência, iniciando pelo som grave, que é um som que possui onda de baixa frequência para a audição humana, geralmente sons abaixo de 300 hertz são considerados graves, pois nas ondas sonoras, quanto menor a frequência (hertz), mais grave fica o som.

Dando sequência a interação, a imagem seguinte ilustra a realização do teste pelo usuário e o resultado da triagem do mesmo, conforme Figura 4.

Figura 4 - Telas que reproduzem o teste e o resultado da triagem.



Fonte: Desenvolvido pelos autores (2020).

O teste consiste na aplicação de um teste de audiometria tonal, com variação de até 5 sinais de tons de diferentes frequências (de 125hz a 8000Hz). Durante o teste o usuário precisa inserir os números que ouvir através dos fones de ouvido, serão realizados a sequência de 10 variações até que se chegue ao resultado final, considerando a seguinte classificação segundo a OMS para perdas auditivas:

- Normal - 10 a 25 dB
- Perda Leve - 26 a 40 dB
- Perda Moderada - 41 a 55 dB

- Perda Moderada Severa – 56 a 70 dB
- Perda Severa – 71 a 90 dB
- Perda Profunda – > 90 dB

Após o resultado do teste, o mesmo permanecerá armazenado no dispositivo do usuário, de modo que quando necessário ele possa comparar os testes realizados com o passar do tempo, monitorando eventuais perdas auditivas.

É muito importante esclarecer novamente que o teste não substitui uma avaliação com o profissional, tão pouco apresenta diagnósticos fidedignos de perda auditiva, é apenas uma ferramenta que o usuário terá disponível para monitorar sua saúde auditiva.

O aplicativo estabelece a relação de prevenção e cuidado e desperta para uma consciência de nossa saúde auditiva, uma vez que perdida não é mais possível reaver a audição.

3.4 Etapa da avaliação da interatividade

Entende-se por acessibilidade a capacidade de usar ou interagir com um produto, neste caso a capacidade de interagir com o aplicativo. Esta interação deve ser facilitada aos diferentes tipos de usuários, independente da condição física econômica ou social. A acessibilidade beneficia a todos e está relacionada ao conceito de usabilidade, referindo-se a maneira como o usuário pode interagir com o produto de forma confortável e eficiente (GRIFFITHS, 2015).

O protótipo desenvolvido é de natureza experimental, e neste momento é utilizado para visualizar a solução, encontrar problemas, investigar as funcionalidades e obter o feedback dos usuários que testaram o aplicativo, trata-se de uma maneira rápida, fácil e barata de poder avaliar o aplicativo e suas funcionalidades (GOLTZ, 2014).

Para realizar este teste foram convidados dois profissionais da área da saúde (fonoaudiólogos) dois professores com conhecimento em plataformas digitais e aplicativos móveis e um profissional não relacionado a área da saúde, além de um idoso com mais de 60 nos para interagir com a plataforma digital. O teste foi realizado através da plataforma MIT APP Inventor, é um ambiente

de programação visual intuitivo que permite a todos criar aplicativos totalmente funcionais para smartphones.

Inicialmente a proposta do aplicativo foi apresentada e explicada a cada voluntário participante da avaliação, conforme orientações de Carroll (2003), a autora alerta para termos sempre em mente alguns princípios como:

- Qual é o objetivo da avaliação?
- Quem está executando a avaliação?
- Qual a informação necessária a ser coletada?
- Estou realmente estudando o que eu penso que estou?
- Posso confiar que meus resultados são expressivos?

Posteriormente, foi solicitado então que cada um pudesse interagir com a interface do aplicativo, ao final cada participante respondeu a um *check list* de avaliação, com perguntas a respeito do protótipo do aplicativo, elaborado pela autora conforme Quadro 1.

Quadro 1 - Resultado do experimento de interação e usabilidade.

REQUISITOS	1	2	3	4	5	6	USUÁRIOS
USABILIDADE	B	B	B	B	B	B	
LEITURA	B	B	B	B	B	B	
ENTENDIMENTO	B	B	B	B	M	B	
LAYOUT	B	B	B	B	B	B	
AÇÕES	B	B	M	B	B	B	
FUNCIONALIDADE	B	B	B	B	B	B	
TESTE	B	B	M	B	M	B	

LEGENDA
 B= BOM
 R = RUIM
 M= MÉDIO

Fonte: Desenvolvido pelos autores (2020).

Os resultados apresentam o julgamento livre dos participantes com base na experiência de cada usuário, foi utilizado um parâmetro de nivelamento entre (B) bom, (M) médio e (R) ruim, para que os participantes pudessem expressar sua opinião a respeito dos requisitos verificados: Usabilidade, Leitura, Entendimento, Layout, Ações, Funcionalidade e Teste.

Todos os requisitos foram explicados em seus conceitos, de modo a nivelar o entendimento dos mesmos em relação a qual interação estava sendo solicitado o requisito.

Pode-se observar com base nos resultados, que dois dos participantes apresentaram problemas em relação ao teste realizado, sendo relatado os seguintes problemas:

- Tempo para responder cada etapa do teste;
- Instrução para o correto uso do fone de ouvido;
- Botão para configuração do nível de som quando solicitado;

Outros dois participantes, apresentam como resultado mediano os requisitos Ações e Entendimento, questionado sobre as dificuldades foi relatado em relação as ações:

- Indicação para dígito;
- Falta de botões com funções extras como imprimir, salvar e enviar;
- Contraste entre o fundo e a cor da tipografia;
- Informações rasas sobre cada etapa no dispositivo;
- Demora no comando dos botões exemplo o finalizar ao final.

Em relação ao entendimento o participante fez as seguintes observações:

- Dificuldade de entender quando iniciava as etapas do teste;
- Acesso ao resultado final do teste;
- Seria interessante disponibilizar data do teste e local de realização;
- Outra fonte importante algo que identificasse o usuário, caso seja aplicado em uma escola os resultados aparecem por ordem cronológica.

Em uma análise geral em relação aos requisitos, pode-se verificar que todos desenvolveram bem sua experiência de usabilidade com o teste do protótipo, sem maiores frustrações ou problemas significativos. Os relatos serviram para avaliar as condições mínimas observadas pelos usuários que todo aplicativo deveria fornecer, algumas das funções relatadas se justificam pelo fato do

uso estar sendo realizado diretamente na plataforma e não em um sistema de dispositivo *Android* por exemplo, ou seja algumas situações serão ajustadas automaticamente, enquanto outras serão confrontadas para que se possa disponibilizar uma ferramenta capaz de atender os objetivos propostos em relação a prevenção e triagem da perda auditiva. Em se tratando inicialmente de uma proposta não comercial, é dispensável realizar novamente o teste de interação com os participantes.

4 ANÁLISE DOS RESULTADOS

A partir da análise de usabilidade e da proposta de desenvolvimento do aplicativo, foram considerados alguns pontos importantes para uma validação futura do projeto.

O primeiro ponto, refere-se à experiência de uso do aplicativo, onde foram consideradas a partir das percepções dos usuários, precauções como o aumento da fonte, possibilitando que pessoas com mais idade ou dificuldade visual possam interagir com o aplicativo de forma mais confortável e legível.

Outro ponto, refere-se a possibilidade de estar disponível para pessoas que não possuem acesso privilegiado as informações de saúde, ou as políticas de prevenção, significando um ganho relevante, acrescentando o uso do aplicativo em escolas, a fim de capacitar professores para identificar perdas auditivas em crianças, usuários estes, o qual é crescente a perda auditiva, e geralmente está perda auditiva é reconhecida em ambiente escolar, mais especificamente na sala de aula através do comportamento e resposta às atividades pedagógicas desenvolvidas por professores, por esta razão se justifica a importância e a necessidade da análise e interface em relação a interação com o usuário, a fim de que os professores possam fazer uso do aplicativo em ambiente escolar sem nenhuma dificuldade.

Os ganhos são inúmeros, cabe adequar as situações de desenvolvimento do aplicativo de modo que a interação seja possível sem nenhum obstáculo, por isso os testes iniciais, por mais que se pareçam escassos são importantes para que se projetem melhorias constantes.

Por fim, o aplicativo baseia-se na tecnologia validada de dígitos no ruído, esta tecnologia se assemelha aos padrões de avaliação

de audiometria tonal realizada por profissionais. O aplicativo possui uma interface amigável, o que torna seu uso intuitivo e facilitado, exibindo claramente as funções e os resultados da avaliação do usuário, além de manter o registro do histórico de testes realizados através do aplicativo ao longo do tempo.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nos últimos anos temos presenciado a disponibilização de tecnologias móveis cada vez mais avançadas e acessíveis, que possibilitam ao usuário conhecer informações de saúde que antes não eram possíveis. Um estudo publicado pela Goldman Sacks em 2015, por exemplo, aponta que estamos vivendo o início de uma revolução na saúde digital, sendo a primeira onda relacionada ao desenvolvimento de tecnologias que envolvem a mudança de comportamento do médico e do paciente

Aplicativos que ajudam as pessoas a mudarem comportamentos, como lembrar de beber mais água, estão entre os exemplos. Outro exemplo são os *wearables*, como as pulseiras com sensores que medem frequência cardíaca e atividade física, que informam o usuário sobre a qualidade do sono e ajudam na realização de programas de perda de peso, entre outras possibilidades. Estas tecnologias possibilitam conhecer a realidade de cada indivíduo, permitindo atuar na prevenção de doenças. O acesso a informações de saúde e comportamentos do usuário possibilita que se faça uma gestão da saúde de forma bastante personalizada.

A utilização de aplicativos em dispositivos móveis para cuidado e monitoramento da saúde é uma realidade irreversível, pois o progresso tecnológico tem permitido maior acesso da população a informações, de maneira rápida e por muitas vezes gratuita.

Ao final esperamos que esta pesquisa possa contribuir com o desenvolvimento de novas e necessárias tecnologias para a área da saúde, facilitando o acesso, prevenindo e contribuindo para a promoção da saúde e do bem-estar das pessoas.

REFERÊNCIAS

- ANDRADE, C.L; FERNANDES,L.; RAMOS, H.E.; et all. **Programa Nacional de Atenção a Saúde Auditiva: avanços e entraves da saúde auditiva no Brasil**. Ver. Cienc. Méd. Biol. Salvador, v.12, especial, p. 404-410, dez., 2013.
- BENTO, R.; BRITO NETO, R. V. **Preservação da audição em pacientes submetidos à cirurgia do schwannoma por acesso retrolabirintico**. Ver Bras otorrinolaringol, Rio de Janeiro, 70, n.5, p.609-614, set./out. 2004.
- Brasil, Ministério da Saúde. Agência Nacional de Saúde Suplementar. **Manual Técnico de Promoção da Saúde e Prevenção de Riscos e Doenças na Saúde Suplementar**. 4ª edição. Rio de Janeiro, 2011.
- CAMPOS, F.C.C.; FARIA, H.P.; SANTOS, M.A. **Planejamento e avaliação das ações em saúde**. 2ed. Belo Horizonte: Nescon/UFMG, 2010, 110p.
- CARROLL, J.M. **HCI Models, theories and frameworks: toward a multidisciplinary science**. San Francisco: Morgan Kaufmann Publishers. 2003.
- CHAVES AD, GATTO CI, TOMAZZETTI, CT, ROSSI DB, AITA FS, MALHEIROS MA. **Acoustic imittance measurements study on pre-school children**. Rev Bras Med Otorrinolaringol 1999; 6:20-5.
- FILATRO A. **Design instrucional na prática**. São Paulo: Pearson Education do Brasil; 2008.
- GOLTZ, S. A. **Closer Look at Personas**. 2014. Disponível em: <https://www.smashingmagazine.com/2014/08/acloser-look-at-personas-part-1/>. Acessado 02/2019.
- GRIFFITHS, S. **Mobile app ux Principles**. Disponível em: <https://storage.googleapis.com/think-emea/docs/article.pdf> Acessado em 11/02/ 2019.
- HALES, W. **HTML5 and JavaScript Web Apps**. California: O'Reilly Media, 2012.
- JANSSEN, CORY. **Mobile Application**. Disponível em: . Acesso em: 20/2/2019. Ricardo Bento, professor titular de Otorrinolaringologia da Faculdade de Medicina (FM) da USP,2017.
- MENEZES JÚNIOR JV, et all. **InteliMed: uma experiência de desenvolvimento de sistema móvel de suporte ao diagnóstico médico**. RevBras Comp Aplic. 2011;30-42.
- SILVA, W.M. **Navegar é preciso: avaliação de impactos do uso da internet na relação médico-paciente**. Dissertação (Mestrado em Saúde Pública) - Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo, 2006.
- TEIXEIRA CF. **Estudo avaliativo da política de atenção à saúde auditiva: estudo de caso em Pernambuco** [Tese]. Recife (PE): Centro de Pesquisas Aggeu Magalhães, Fundação Oswaldo Cruz; 2007.
- ZIMMERMAN, E. **Play as research: the iterative design process**. Disponível em: http://www.ericzimmerman.com/texts/Iterative_Design.html. Acessado em 11/02/ 2019.

Como citar este capítulo (ABNT):

FORESTI, T.; OLIVEIRA, B. F. de. Design & Tecnologia para a Saúde: Projeto de aplicativo para detectar e prevenir a perda auditiva. In: OLIVEIRA, G. G. de; NÚÑEZ, G. J. Z. **Design em Pesquisa** - Volume 3. Porto Alegre: Marcavisual, 2020. cap. 14, p. 260–276. *E-book*. Disponível em: <https://www.ufrgs.br/iicd/publicacoes/livros>. Acesso em: 15 ago. 2020 (exemplo).

Como citar este capítulo (Chicago):

Foresti, Teofanes, and Branca Freitas de Oliveira. 2020. "Design & Tecnologia para a Saúde: Projeto de aplicativo para detectar e prevenir a perda auditiva." In *Design Em Pesquisa - Volume 3*, edited by Geísa Gaiger de Oliveira and Gustavo Javier Zani Núñez, 260–276. Porto Alegre: Marcavisual. <https://www.ufrgs.br/iicd/publicacoes/livros>.