

Software de rastreamento ocular adaptado para reabilitação auditiva de pessoas com múltiplas deficiências no SUS

Eyetracking software adapted for auditory rehabilitation of people with multiple disabilities at the Unified Public Health System

Kelly Cristina de Souza Fernandes¹;
Lucienne Rezende Mont'Alverne¹;
Magda Valéria Zinn¹; Luiz Romário
Santana Rios²; Marcela de Oliveira
Neves Nogueira¹; Marcia Regina Bento
de Araujo¹; Marcela Silva Sampaio¹;
Alessandra Barros Santana¹; Ana Cristina
Pitanga Borges¹; Telma Ferraz da Silva¹;
Denise do Carmo Pereira¹; Valéria Cristina
de Oliveira¹; Cláudia Pato Serra de
Souza¹; Fernando Pena Gaspar Sobrinho¹;
Chrissie Ferreira de Carvalho³; Elisana
Costa Dourado¹; Anna Emília Meira
Soares¹; Eliene Silva Souza¹; José Garcia
Vivas Miranda².

¹ Centro Estadual de Prevenção e
Reabilitação da Pessoa com Deficiência -
Cepred;

² Universidade Federal da Bahia - UFBA/
Instituto de Física;

³ Universidade Federal da Bahia - UFBA/
Instituto de Psicologia.

RESUMO

Introdução: O desenvolvimento tecnológico em Audiologia possibilita a criação e aplicação de ferramentas voltadas à reabilitação da pessoa com deficiência auditiva. Todavia, os recentes avanços ainda não abrangem todas as competências necessárias para atender às demandas específicas de pessoas com múltiplas deficiências.

Objetivo: Avaliar a tecnologia de rastreamento ocular como auxílio à intervenção interdisciplinar para a reabilitação auditiva de pessoas com múltiplas deficiências no Sistema Único de Saúde - SUS.

Método: Trata-se de um estudo de caso, descritivo, exploratório, de natureza quali-quantitativa. Foram realizadas: elaboração de um banco de imagens e construção de um software para o gerenciamento de imagens; aplicação de pilotos para adequação da metodologia; aplicação dos procedimentos desenvolvidos na reabilitação auditiva em seis usuários com múltiplas deficiências.

Resultados: O software desenvolvido gerencia 244 imagens validadas, que utilizadas em conjunto com a tecnologia de rastreamento ocular, possibilitou a aplicação da entrevista social e anamnese otorrinolaringológica diretamente aos usuários, assim como, a avaliação audiológica básica, indicação de prótese auditiva, terapia fonoaudiológica e psicológica. As tecnologias propostas foram utilizadas de maneira interdisciplinar, e possibilitaram maior inserção dos usuários em seu processo terapêutico. **Conclusão:** Este estudo apontou que é viável a associação do software de imagens à tecnologia assistiva de rastreamento ocular para uso em uma parcela de pessoas com múltiplas deficiências, possibilitando obtenção de respostas e maior participação durante a realização dos procedimentos em saúde auditiva.

Palavras-chave: rastreamento; tecnologia assistiva; reabilitação; audiolgia.

ABSTRACT:

Introduction: The technological development in Audiology allows the creation and application of tools for rehabilitation of hearing impaired subjects. However, recent advances still do not encompass all skills needed to meet the specific demands of people with multiple disabilities.

Purpose: To evaluate the eyetracking technology as an aid to the interdisciplinary intervention for the auditory rehabilitation of people with multiple deficiencies in the Unified Public Health System.

Method: This is a descriptive, exploratory, qualitative-quantitative case study. The steps were: elaboration of an image bank and construction of software for assistive communication using these images; dry-run evaluations to adapt the methodology; application of the procedures developed in auditory rehabilitation in six users with multiple disabilities.

Results: The software developed managed 244 validated images, which used in conjunction with ocular tracking technology, allowed the application of social interview and otorhinolaryngological anamnesis, directly to the users, as well as the basic audiological evaluation, indication of hearing aid, speech and psychological therapy. The proposed technologies were used in an interdisciplinary way, and enabled the insertion of these users in their therapeutic process.

Conclusion: This study showed that it is feasible to associate imaging software with assistive eyetracking technology for people with multiple disabilities. Improving user participation during the performance of auditory health procedures.

Keywords: eyetracking; self-help devices; audiology; rehabilitation.

INTRODUÇÃO

A evolução constante e acelerada das ciências e tecnologias tem sido uma grande aliada às descobertas no campo da saúde. Sua disseminação rápida favorece a realização de procedimentos mais complexos e possibilita diagnósticos cada vez mais fidedignos. O desenvolvimento tecnológico em Audiologia possibilita a criação e aplicação de ferramentas rebuscadas, em uso conjunto (ou não) de técnicas estruturadas, voltadas à reabilitação da pessoa com deficiência auditiva. Todavia, os recentes avanços ainda não abrangem todas as competências necessárias para atender às demandas específicas de pessoas com múltiplas deficiências.

De acordo com Relatório Mundial sobre Deficiência, de 2011, dados da Organização Mundial de Saúde apontavam que 15% da população mundial tinham algum tipo de deficiência¹. No Brasil, segundo o Censo Demográfico de 2010, havia 45.606.048 de pessoas com pelo menos uma das deficiências investigadas (visual, auditiva, motora e intelectual), representando 23,9% da população brasileira. Neste Censo o maior percentual de pessoas com pelo menos uma das deficiências investigadas se encontrava na Região Nordeste (26,6%). O Estado da Bahia apresentou percentual de 25,4% da população com pelo menos uma das deficiências investigadas, considerando as Unidades da Federação. Para este Censo, as pessoas incluídas em mais de um tipo de deficiência foram contadas apenas uma vez². Desta forma, não foram apresentados dados referentes às pessoas com múltiplas deficiências.

A avaliação e reabilitação audiológica dessa população permanecem como um desafio aos profissionais de saúde, pressupondo conhecimento das necessidades de adaptação e possíveis ajustes nos métodos, principalmente quando os pacientes apresentam dificuldades motoras e comunicativas que os dificultem e/ou impossibilitem de responder a determinados procedimentos.

Rastreamento ocular é atualmente a mais comum das técnicas utilizadas para determinar e medir o movimento dos olhos e tem ampla aplicação na comunicação alternativa e em processos de reabilitação³.

Um Programa de Reabilitação Auditiva compreende uma avaliação audiológica pormenorizada; auto-avaliação do paciente (verificação do impacto da perda auditiva na comunicação e nos aspectos psicossociais); a seleção e indicação do aparelho auditivo mais apropriado; orientação e acompanhamento deste; e condutas adicionais como treinamento auditivo, de leitura orofacial, sessões em grupo, entre outros⁴.

Em busca de estratégias para tornar o atendimento em reabilitação auditiva acessível aos usuários do Sistema Único de Saúde (SUS) e garantir o acesso a uma parcela de pessoas com múltiplas deficiências aos atendimentos, profissionais de saúde do Centro Estadual de Prevenção e Reabilitação da Pessoa com Deficiência (Cepred) - Unidade da rede própria da Secretaria da Saúde do Estado da Bahia (Sesab)- em parceria com a Universidade Federal da Bahia (Ufba) realizaram um estudo utilizando um equipamento de rastreamento ocular, adaptado aos procedimentos de reabilitação auditiva por meio da criação e validação de um software de imagens, a fim de viabilizar a resposta direta desses usuários.

Este estudo objetivou avaliar a tecnologia de rastreamento ocular como auxílio à intervenção interdisciplinar para a reabilitação auditiva de pessoas com múltiplas deficiências no SUS, a partir do desenvolvimento de um software de gerenciamento de imagens.

MÉTODO

Trata-se de uma pesquisa descritiva, exploratória, de natureza quali-quantitativa, do tipo estudo de caso, contemplando a utilização da tecnologia de rastreamento ocular em conjunto com um software de gerenciamento de imagens e da tecnologia, para

a avaliação de seis usuários com múltiplas deficiências.

Todos os usuários deste estudo apresentam paralisia cerebral, com dificuldades motoras, associadas a déficits (visual, auditivo e/ ou intelectual), e residentes no estado da Bahia. Destes, quatro são do sexo masculino e dois do sexo feminino, com idades entre 09 e 19 anos, com renda familiar de 1 a 3 salários mínimos. Em relação aos aspectos de autonomia, três destes usuários são totalmente dependentes para as atividades de vida diária, sem deambulação e com uso de cadeira de rodas tetraplégica. Quanto à comunicação, somente um usuário utiliza a fala para se comunicar, apresentando disartria. Os demais se comunicam por meio de gestos indicativos, vocalizações restritas, olhar e/ou Língua Brasileira de Sinais (Libras).

Para o desenvolvimento do software e realização dos procedimentos em reabilitação auditiva com a tecnologia de rastreamento ocular foi utilizada a rotina do Setor de Reabilitação Auditiva do Cepred como parâmetro. Desta forma, os procedimentos deste estudo foram delineados e divididos em quatro momentos:

1º momento - adequação da tecnologia de rastreamento ocular - eyetracker - aos equipamentos e instrumentos utilizados para a reabilitação auditiva: construção de dois produtos, sendo um banco de dados de imagens e um software para seleção das imagens utilizando um equipamento de rastreamento ocular.

2º momento - pilotos para adequação da metodologia: avaliação da metodologia de calibração do eyetracker, com análise de variáveis gerais para calibração e específicas para calibração com pessoas com múltiplas deficiências; validação das imagens do software.

3º momento -seleção dos indivíduos participantes do estudo: análise de prontuários; aplicação do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE); aplicação da anamnese com os cuidadores.

4º momento - realização do estudo: meatoscopia; anamnese otorrinolaringológica e entrevista social reduzida com os usuários; avaliação audiológica básica e complementar; seleção de próteses auditivas; intervenção de fonoterapia e psicologia

Ressalta-se que este estudo foi desenvolvido de forma interdisciplinar pelos profissionais de saúde

de do Cepred em parceria com o Instituto de Física da Ufba, ambos localizados em Salvador/Ba, de 2013 a 2017. Foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Escola de Enfermagem da Ufba (protocolo 309.614) e financiado pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia - Fapesb, por meio do Edital nº 020/2013 - Programa de pesquisa para o SUS: gestão compartilhada em saúde - PPSUS/BA -Fapesb/Sesab.

RESULTADOS

O software desenvolvido gerencia 244 imagens, sendo dividido em seis módulos:

1. Módulo de intervenção social: entrevista reduzida do serviço social;
 2. Módulo de avaliação otorrinolaringológica: anamnese otológica;
 3. Módulo de avaliação audiológica básica: audiometria tonal liminar e testes logaudiométricos;
 4. Módulo de seleção e indicação de próteses auditivas: ganho funcional e teste de percepção de fala;
 5. Módulo de intervenção fonoaudiológica: fonoterapia e jogo da memória;
 6. Módulo de intervenção psicológica.
- Na figura 1 apresentamos exemplos de telas do software:

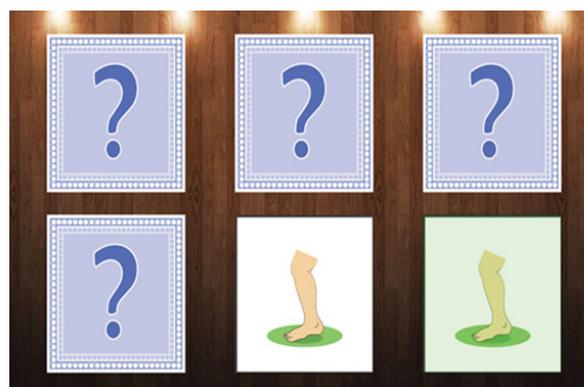
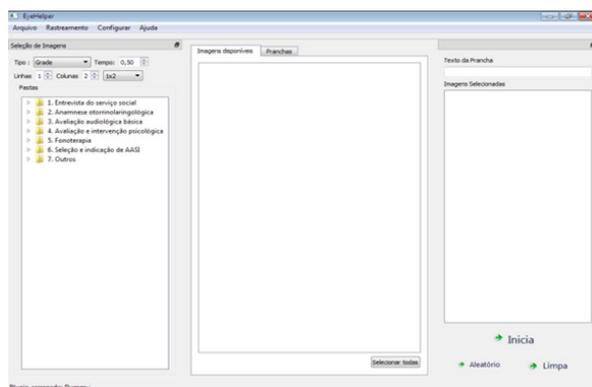


Figura 1 – Exemplos de telas do software desenvolvido: esquerda, módulo de gerenciamento do banco de imagens; direita, exemplo do módulo jogo de memória, em que há seleção das cartas a partir do movimento ocular, com uso da tecnologia de rastreamento e software desenvolvido.

Todas as imagens do software foram validadas seguindo as etapas: identificação e nomeação das imagens (todas as imagens do software); avaliação de juízes (imagens não validadas) e identificação e nomeação (imagens novas ou modificadas).

O software desenvolvido associado à tecnologia de rastreamento ocular possibilitou a realização de

procedimentos em reabilitação auditiva de maneira multi e interdisciplinar, e favoreceu a resposta dos seis usuários com múltiplas deficiências avaliados.

A entrevista social e a anamnese otorrinolaringológica, que anteriormente eram aplicadas somente aos cuidadores, foram aplicadas aos usuários, trazendo para o mesmo a possibilidade de se inserir ativamente em seu processo terapêutico. Sua atuação direta viabilizou a coleta de informações mais precisas sobre suas práticas sociais e queixas auditivas.

Dos seis usuários, três nunca realizaram avaliação audiológica básica anteriormente, em decorrência das dificuldades motoras e/ou de comunicação apresentadas. Os resultados da avaliação para estes usuários apontaram limiares auditivos normais para dois e perda auditiva para um deles, sendo possível a indicação de Aparelho de Amplificação Sonora Individual (AASI) e reavaliação de linguagem. Em relação aos três usuários com diagnóstico prévio de perda auditiva e que utilizavam AASI, foi possível, com as tecnologias propostas, confirmar e ampliar os dados audiológicos existentes.

A partir dos resultados das avaliações foi dada continuidade ao processo de terapia fonoaudiológica e psicológica, com o uso das tecnologias, para a reabilitação auditiva e de linguagem de forma mais criteriosa e consistente, de acordo com o plano terapêutico singular estabelecido para cada usuário com diagnóstico de perda auditiva.

A figura 2 apresenta fotografias do uso do equipamento e software.

deficiência, mas sim o nível de desenvolvimento, as possibilidades funcionais, de comunicação, in-

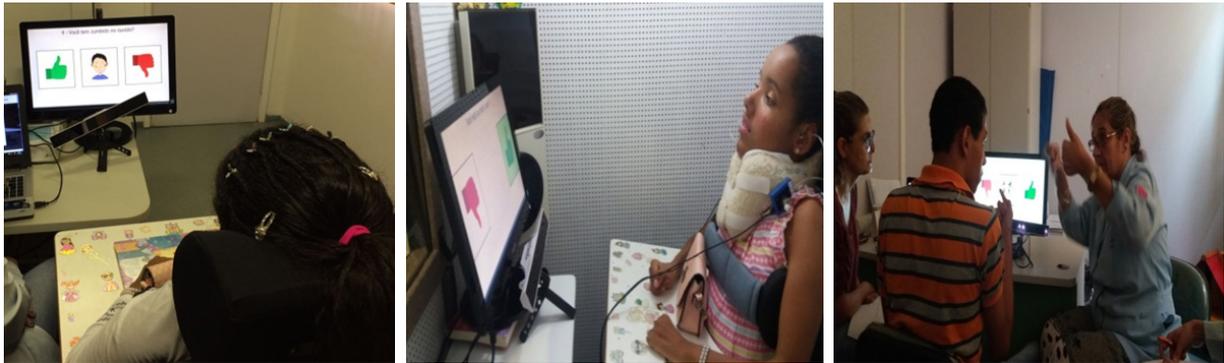


Figura 2 – Fotografias de três momentos da coleta: esquerda, avaliação otorrinolaringológica; meio, avaliação audiológica (audiometria tonal liminar); direita, terapia fonoaudiológica e psicológica.

DISCUSSÃO

O desenvolvimento do software, os processos de adaptação ao uso da tecnologia de rastreamento ocular e a aplicação dessas tecnologias propostas tiveram contribuições técnicas multi e interdisciplinares (ciências da computação, designer gráfico, física, fonoaudiologia, medicina - oftalmologia e otorrinolaringologia, psicologia, serviço social e terapia ocupacional).

Esse fazer coletivo para o processo de avaliação de tecnologias no SUS foi de extrema relevância, tendo em vista as necessidades específicas das pessoas com múltiplas deficiências avaliadas.

Há tempos a importância da atuação interdisciplinar no campo da saúde vem sendo discutida, e a literatura aponta que a interdisciplinaridade implica numa consciência dos limites e das potencialidades de cada campo de saber para que possa haver uma abertura em direção de um fazer coletivo, e que no campo da saúde pública alcança um status de necessidade interna diante da complexidade que o problema da saúde impõe⁵.

Quando nos deparamos com pessoas com deficiências, a complexidade para a atuação profissional aumenta, principalmente, quando estas pessoas apresentam uma deficiência múltipla “conjunto de duas ou mais deficiências associadas, de ordem física, sensorial, mental, emocional ou de comportamento social”⁶.

No entanto, a literatura aponta que não é o somatório dessas alterações que caracterizam a múltipla

teração social e de aprendizagem que determinam as necessidades educacionais dessas pessoas. O desempenho e as competências dessas crianças são heterogêneos e variáveis. E, por isso, trabalhar com crianças que apresentam dificuldades acentuadas no processo de desenvolvimento e aprendizagem é um grande desafio⁶.

Considerando que pessoas com paralisia cerebral podem possuir múltiplas deficiências, que acarretam características mais graves, dependendo do tipo e da causa da lesão encefálica, e que podem apresentar de acordo com a literatura, alterações auditivas associadas ao quadro, e que por vezes de difícil diagnóstico ou de diagnóstico tardio⁷, foram adequados os procedimentos já consolidados no âmbito da reabilitação destes usuários, integrando diferentes áreas envolvidas no processo de reabilitação auditiva (serviço social, fonoaudiologia, otorrinolaringologia e psicologia).

Esse estudo demonstrou a importância do uso da tecnologia assistiva de rastreamento ocular como meio auxiliar para a obtenção de respostas durante os procedimentos, e concorda com a literatura que refere que o rastreamento ocular vem sendo utilizado como uma nova estratégia de avaliação em diversas áreas do conhecimento aliando o uso da tecnologia em benefício à saúde dos indivíduos, e que por ser atualmente a mais comum das técnicas utilizadas para determinar e medir o movimento dos olhos tem ampla aplicação na comunicação alternativa e em processos de reabilitação³.

Ressalta-se, portanto, que há chances de incorporação desta tecnologia em médio prazo nos serviços de saúde, principalmente, no SUS, por se tratar de um equipamento de rastreamento de baixo custo e por ter sido desenvolvido neste estudo um software livre de seleção de imagens, que ao ser adaptado ao equipamento, favorece a resposta de pessoas com múltiplas deficiências. Contudo, ainda existem limitações relacionadas às possibilidades de uso das tecnologias, sendo necessário que o usuário apresente compreensão de perguntas ou ordens simples, e não ter nistagmo acentuado, visão subnormal ou cegueira.

CONCLUSÃO

Este estudo apontou que a associação do software de imagens à tecnologia assistiva de rastreamento

ocular é viável para ser utilizada em uma parcela de pessoas com múltiplas deficiências, possibilitando suas respostas durante a realização dos procedimentos em saúde auditiva, principalmente nas que possuem alterações congênitas e que não são alfabetizadas.

A utilização dessa ferramenta possibilitou maior protagonismo do usuário em seu processo de reabilitação, permitindo o acesso desta parcela da população a bens e serviços que garantam sua saúde e bem-estar, de forma integral e equitativa, sem preconceitos ou privilégios de qualquer espécie, preservando a autonomia das pessoas, de acordo com os princípios do SUS.

REFERÊNCIAS

1. Brasil. Relatório Mundial sobre Deficiência 2011, Sumário. Direito de tradução concedido a Secretaria de Estado dos Direitos da Pessoa com Deficiência de São Paulo. Disponível em: <http://www.pessoacomdeficiencia.sp.gov.br/user/share/documents/RELATORIO_MUNDIAL_COMPLETO.pdf>. Acesso em 15 de maio de 2012.
2. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. Censo demográfico 2010. Resultados Gerais da Amostra [online]. Disponível em: ftp://ftp.ibge.gov.br/Censos/Censo_Demografico_2010/Resultados_Gerais_da_Amostra/resultados_gerais_amostra.pdf. 2010. p. 57-63. Acesso em: 07 maio 2012.
3. Amantis R, Corradi F, Molteni, AM, Massara B, Orlandi M, Federici S, et al. Eye-tracking assistive technology: is this effective for the developmental age? Evaluation of eye-tracking systems for children and adolescents with cerebral paralysis. *Everyday Technology for Independence and Care*. Gelderblom et al. (Eds.). IOS Press, 2011.
4. Ross M. Reabilitação aural: uma visão geral. Seção VI: Habilitação e reabilitação dos distúrbios da audição. In: Katz, J. *Tratado de audiologia clínica*. 1ª edição brasileira. São Paulo, Manole, 1999, p. 580 - 9.

5. Gomes R, Deslandes, SF. Interdisciplinaridade na saúde pública: um campo em construção. Rev. Latino-am. enfermagem - Ribeirão Preto - v. 2 - n. 2, 1994, p. 103-114.
6. Brasil. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Especial. Educação infantil: saberes e práticas da inclusão: dificuldades acentuadas de aprendizagem: deficiência múltipla. 4ª Edição. Godói AM (org) Associação de Assistência à Criança Deficiente - AACD [et. al.]. Brasília. 2006.
7. Nivoloni KAB, Matas CG. Avaliação comportamental, eletroacústica e eletrofisiológica da audição em encefalopatia crônica infantil não evolutiva. Dissertação de mestrado. Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo. 2005.