

O canto da Harpia: Ludificando o treinamento de DPAC com sons da fauna paranaense

Luan P. e Silva, Alexandre Muller,

Programa de Pós-graduação em Informática, Universidade Federal do Paraná (UFPR), Curitiba, PR - Brasil

Nayana Lopes

Universidade Federal do Acre (UFAC), Rio Branco, AC - Brasil

Verônica C. Siqueira

Programa de Pós-Graduação em Fonoaudiologia, Faculdade Finama, Belém, PA - Brasil

Resumo—Crianças com distúrbio do processamento auditivo central (DPAC) têm dificuldades na concentração em ambientes ruidosos, memorização de nomes e frases, seguir instruções, dentre outros, impactando em sua aprendizagem e convívio social. Como tratamento, faz-se necessário acompanhamento fonoaudiológico e exercícios diários, porém estes são pouco atrativos, de forma que o paciente em alguns casos não se disponha em realizá-los. Com a rápida ascensão de tecnologias como jogos digitais e dispositivos móveis, crianças têm acesso e domínio de tais recursos com facilidade, possibilitando então utilizar-se destes para explorar a gamificação como auxílio ao DPAC. Neste trabalho é proposto uma ferramenta sob o aspecto de *serious games* que estimule a prática de exercícios fonoaudiológicos a ser empregada como recurso adicional ao tratamento de DPAC.

Palavras-chave-processamento auditivo central; *serious games*; gamificação

I. INTRODUÇÃO

O processamento auditivo consiste em mecanismos e processos do sistema nervoso auditivo humano, conforme [1], sendo responsável pelo entendimento e decodificação da fala, tendo como maior desafio o processamento de sons em situações desafiadoras, como a presença de ruído ou a fala competitiva. Este então é essencial para desempenhar com sucesso a lateralização, discriminação e reconhecimento sonoro, além da memorização de sequências de sons.

Alterações no processamento auditivo são normalmente identificadas ainda na infância, ocasionadas por diversos fatores, como a hereditariedade genética, falta de estímulo durante a primeira infância ou doenças relacionadas (ex.: transtorno do déficit de atenção e hiperatividade - TDAH), tendo como principais sintomas as limitações em: compreender a fala, manter atenção em ambientes ruidosos, memorizar frases, localizar a origem de sons, seguir instruções, aprendizado e desatenção. Nestes casos a investigação preliminar levanta como principal hipótese a perda auditiva, sendo então aplicados exames audiométricos pelo profissional fonoaudiólogo para posterior tratamento. Em situações aonde não são identificadas tais alterações auditivas faz-se necessário uma análise do distúrbio relacionado à audição - DPAC (distúrbio do processamento auditivo central), o

qual afeta as áreas do cérebro responsáveis pelas habilidades auditivas, que são: detecção, localização, lateralidade, reconhecimento e aspectos temporais.

Devido a necessidade do paciente em dominar aspectos linguísticos, a avaliação do DPAC é recomendada para crianças a partir de sete anos de idade [2]. Diversas pesquisas no âmbito nacional [3], [4], [5] empregam testes audiológicos em crianças a partir dos oito anos completos, uma vez que o avanço da idade infantil impacta significativamente nos resultados obtidos em avaliações desta natureza, conforme destacado por Neves e Schochat [6].

O tratamento deste distúrbio se dá por intervenção fonoaudiológica especializada, mediante treinamento das habilidades deficitárias, empregando técnicas de estímulo à diferenciação de sons em meio à distrações, identificação de imagens relacionadas à sons emitidos, sequenciamento sonoro e lateralidade, sendo abordados durante as sessões de atendimento fonoaudiológico e posteriormente em casa, de forma que o paciente continue aprimorando conforme pratica os exercícios a ele direcionados.

Contudo, por serem atividades repetitivas e não prazerosas, em algumas situações tais práticas não são realizadas em casa, o que dificulta a evolução do tratamento no tempo esperado. Considerando este fato, têm-se a viabilidade de explorar uma solução que proporcione maior engajamento do público alvo em realizar as referidas atividades, mediante a adoção de uma interface lúdica.

A aplicação de jogos no ambiente educacional é proposta sob a alcunha de *serious game*, que, segundo Michael e Chen [7] têm como características principais: ser uma proposta com foco pedagógico, possuir elementos de entretenimento e tecnologia, propor o ensino indireto, por vezes sem a percepção do próprio usuário e não ser prejudicial.

A aceitação de *serious games* como apoio à fonoaudiologia têm se mostrado favorável, conforme em [13]. Delimitando para o DPAC, diversas soluções sob o aspecto de *serious games* foram propostas. Na Tabela I são relatados jogos com esta finalidade, demonstrando que uma das restrições encontradas é a necessidade de conexão com a internet durante execução, como é o caso dos aplicativos Afinando o cérebro [8] e Fofuuu [9] (coluna 3 da Tabela

Tabela I
COMPARATIVO ENTRE RESTRIÇÕES DE PLATAFORMA, CONEXÃO COM INTERNET E AQUISIÇÃO DE SERIOUS GAMES VOLTADOS AO DPAC NO MERCADO NACIONAL

Jogo	Plataforma	Conexão com internet	Aquisição
Afinando o cérebro [8]	Desktop/Android/iOS ¹	Sim	Contrato temporário
Fofuuu [9]	Android	Sim	Contrato temporário
Smarty Ears [10]	iOS	Não	Venda
Pedro na Casa mal-assombrada [11]	Desktop	Não	Venda
Pluck [12]	Desktop	Não	Venda

I). Em relação à plataforma de uso, o aplicativo Afinando o cérebro dispõe do maior rol de opções (*desktop*, Android e iOS), incrementando sua visibilidade no mercado em detrimento aos demais, os quais são voltados para uma plataforma específica. Note que em todos os exemplos descritos na tabela é necessário investimento financeiro, tanto nas modalidades de compra como no contrato temporário, restringindo sua adoção por diferentes esferas sociais.

Neste sentido, este trabalho propõe uma ferramenta lúdica sem custo financeiro e independente de conexão com a internet, projetada para execução em dispositivos móveis Android, dado que esta plataforma de dispositivo móvel é a mais adotada em caráter nacional [14]. A elaboração deste, em conjunto com especialista da área de fonoaudiologia, possibilita direcionar suas funcionalidades para atender pontualmente as necessidades existentes no auxílio ao tratamento de DPAC no público infantil.

Este trabalho está subdividido da seguinte forma: na Seção II são descritos os métodos empregados para concepção deste, o qual seguiu os princípios do *design thinking*; na Seção III é relatado em detalhes o funcionamento do jogo elaborado, sob o ponto de vista funcional e diegético; por fim são discutidas as considerações finais na Seção IV e direções para trabalhos futuros.

II. METODOLOGIA

Foi realizado uma pesquisa bibliográfica qualitativa de cunho exploratório, analisando artigos científicos e jogos digitais no formato *serious games* para auxílio ao tratamento de DPAC no âmbito nacional, possibilitando identificar principais soluções e limitações existentes para conceituar uma ferramenta que possa suprir tal demanda.

Este projeto contou com quatro colaboradores, sendo dois discentes do curso de ciência de computação, uma profissional educadora física e uma profissional fonoaudióloga, elaborando-o seguindo a concepção de desenvolvimento de *design thinking*. O *design thinking*, de acordo com Baeck e Gremett[15], pode ser definido como um conjunto de processos e metodologias que são empregadas com a finalidade de buscar por soluções práticas e de alto nível técnico para serem transformadas em projetos reais, podendo este ser subdividido em três grandes etapas: imersão, ideação e prototipação.

A. Imersão

A imersão é caracterizada como o contato inicial dos envolvidos no projeto com a problemática em questão, permitindo absorver dados relevantes, tais como a delimitação do desafio a ser solucionado em dado público-alvo.

Neste sentido, a colaboração deste por profissionais na área da saúde foi crucial, permitindo explorar a eficiência no tratamento de distúrbio do processamento auditivo (DPAC) em crianças, possibilitando adequar a ferramenta proposta sob o enfoque de auxílio ao treinamento auditivo terapêutico informal, por não requerer equipamentos específicos para controle de estímulos acústicos em sua utilização.

O público-alvo foi direcionando então para a faixa etária infantil a partir de sete anos, idade esta em que a criança já tem domínio de aspectos linguísticos. Dentro desta temática e público foram delimitados quais seriam os principais problemas à serem abordados, concentrando o escopo em três sub-áreas: lateralidade, memorização de sons e ruídos competitivos.

B. Ideação

A etapa de ideação consiste em elaborar ideias à serem incorporadas no projeto. Neste ponto, a criatividade é essencial para diversificar as hipóteses à serem consideradas, proporcionando maior qualidade no trabalho final. Foram então realizadas dinâmicas de *brainwriting* utilizando-se de papel e lápis para geração de ideias descartáveis, conforme a metodologia *Worst Possible Idea* (WPI - pior ideia possível), a qual, de acordo com Dan [16], proporciona o surgimento de diversas ideias aparentemente ruins para auxiliar no processo criativo. Essa atividade permitiu desinibir os participantes durante o processo criativo, possibilitando idealizar diversas hipóteses e delimitar ao final quais seriam as principais funcionalidades e restrições à serem agregadas neste trabalho.

Foi definido a concepção de uma ferramenta sob o aspecto de *serious games*, aonde o paciente (jogador), com uso de fones de ouvido supra-auriculares² recebe comandos por áudio para interagir no jogo, proporcionando o treinamento de aspectos essenciais para o tratamento de DPAC mediante sua espontânea colaboração.

²Fones intra-auriculares não são recomendados pois podem causar lesões nos ouvidos.

Além disso, fora levantado uma preocupação sob a ótica cultural, aonde as novas gerações de crianças possuem cada vez menos contato com elementos naturais tais como a fauna e flora regional. Neste sentido, o jogo foi idealizado com elementos audiovisuais que remetem à fauna paranaense em extinção, baseando-se no estudo de Mikich e Bernils [17], na expectativa de transmitir tal conhecimento em formato digital.

C. Prototipação

A prototipação é responsável por condensar ideias previamente delineadas sob o formato de um protótipo, podendo este variar em seu grau de fidelidade em relação ao produto final esperado.

Uma vez definido a temática do jogo e mecânica, o protótipo foi realizado em baixa fidelidade, utilizando-se de papel, lápis e giz de cera colorido, possibilitando esboçar as telas de maior representatividade do jogo. Na Figura 1 é demonstrado o resultado da prototipação da tela inicial do jogo, que refere-se à entrada principal do zoológico e botão de acionamento do jogo.



Figura 1. Tela inicial do jogo O Canto da Harpia. Protótipo em baixa fidelidade.

III. O CANTO DA HARPIA

O jogo leva o nome da ave Harpia, presente no tradicional escudo oficial do estado do Paraná. Atualmente em extinção, a Harpia é considerada como uma das aves rapina mais poderosas do mundo, além de ser o maior gavião encontrado no Brasil [17].

O jogo se passa em um zoológico, aonde o jogador, cuja visão é em primeira pessoa, tem de percorrê-lo para localizar dada ave que está emitindo o som. Na Figura 2 é demonstrado a visão geral do mapa do jogo, habilitada pelo jogador quando necessário, permitindo-o se situar em relação aos possíveis caminhos à serem seguidos.

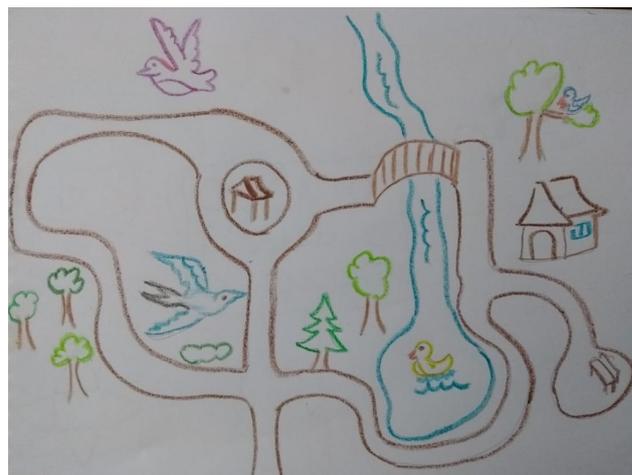


Figura 2. Visão geral do mapa do jogo.

Nesta mecânica encontram-se vários elementos que auxiliam no desenvolvimento da criança: 1) lateralidade, uma vez que o jogador ouve os sons e deve segui-los no jogo com base na sua posição relativa no mapa e da fonte do som, podendo este se locomover em quatro direções para chegar ao destino (frente, trás, direita e esquerda); 2) fala competitiva, de forma que, com a evolução do jogo, são inseridos recursos de áudio ao fundo (ex: sons de animais, sons do cotidiano) para que o jogador treine a habilidade de se concentrar em uma fonte de som específica.

A representação visual do desafio do jogo é disposta na Figura 3, aonde o jogador dispõe de botões direcionais para se locomover em busca da fonte sonora que está sendo reproduzida, esta que por sua vez varia entre os ouvidos esquerdo e direito e volume, de acordo com a posição do jogador.

Uma vez localizada a ave no mapa, o jogo traz maiores informações em formato visual e narrativa em áudio sobre o referido animal, tais como o nome científico, habitat natural, alimentação e demais curiosidades. Nesta etapa também é inserido, conforme evolução do jogador, ruídos de fundo em conjunto à narrativa de tais informações. O jogador recebe então como bonificação uma figurinha virtual deste animal para preencher seu álbum de coleção.

A cada três exercícios concluídos surge um desafio de memorização, que consiste em: dado uma narrativa curta relacionada aos itens previamente coletados, o jogador deve ordenar itens visuais conforme a narrativa. Neste exercício é desenvolvido a habilidade memorização de sequências de sons, auxiliando no treinamento de concentração do jogador e percepção de ordenação.

O jogo possui ao total trinta desafios de encontrar aves com base no som emitido e dez desafios de memorização, sendo este finalizando quando o jogador executa com sucesso todas as etapas. O jogo foi idealizado não contendo

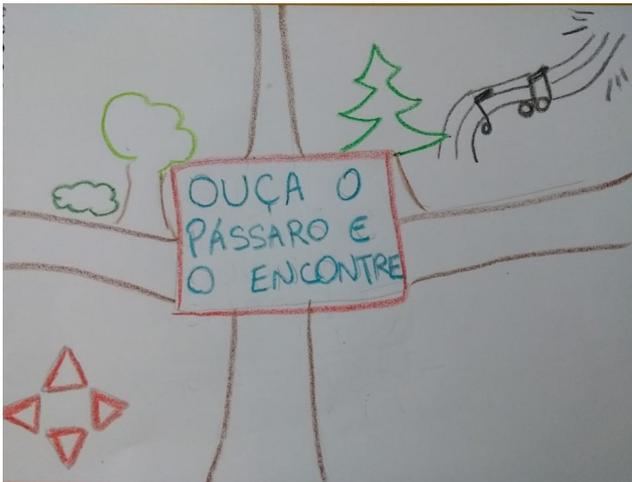


Figura 3. Demonstração de exercício do jogo. Os sons foram “desenhados” no protótipo para representar sua fonte de emissão, durante o jogo o personagem dispõe apenas do recurso em áudio.⁴

cenários de perda, aonde o jogador recebe penalidade por não realizar as tarefas de forma adequada, sendo apenas necessário refazer atividades em que não obteve êxito.

Na tela de opções foram planejadas opções de configurações de sons, sendo possível desabilitar as funções de ruído competitivo, ajustar volumes do lado esquerdo, direito ou ambos e velocidade dos sons (impactam principalmente nas narrativas e desafios de memorização).

IV. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste trabalho foi argumentado a necessidade de criação de uma aplicação sob o aspecto de *serious game*, possuindo como objetivo o auxílio no tratamento de crianças com o quadro de distúrbio do processamento auditivo (DPAC) realizado pelo profissional fonoaudiólogo. Sob a metodologia de *design thinking*, foi conceituado uma solução que atenda a demanda em questão, propondo exercícios de memorização sonora, treinamento de fala competitiva e lateralidade. Além disso, foi utilizado como contexto elementos da fauna paranaense em extinção, possibilitando repassar conhecimentos nesta temática de forma lúdica ao jogador. Em trabalhos futuros deseja-se materializar o jogo O Canto da Harpia, desenvolvendo-o para plataforma de dispositivos móveis Android, possibilitando então validar sua eficácia em testes de campo com o público infantil sob supervisão de uma profissional fonoaudióloga.

REFERÊNCIAS

- [1] A. S.-L.-H. Association *et al.*, “Central auditory processing: Current status of research and implications for clinical practice,” 1996.
- [2] L. D. Pereira, “Processamento auditivo central: manual de avaliação,” in *Processamento auditivo central: manual de avaliação*, 1997.
- [3] T. E. Zalcman and E. Schochat, “A eficácia do treinamento auditivo formal em indivíduos com transtorno de processamento auditivo formal auditory training efficacy in individuals with auditory processing disorder,” *Rev Soc Bras Fonoaudiol*, vol. 12, no. 4, pp. 310–4, 2007.
- [4] L. Kozłowski, G. M. Wiemes, C. Magni, and A. d. Silva, “A efetividade do treinamento auditivo na desordem do processamento auditivo central: estudo de caso,” *Rev Bras Otorrinolaringol*, vol. 70, no. 3, pp. 427–32, 2004.
- [5] L. F. Simon and A. G. Rossi, “Triagem do processamento auditivo em escolares de 8 a 10 anos,” *Psicol esc educ*, vol. 10, no. 2, pp. 293–304, 2006.
- [6] I. F. Neves and E. Schochat, “Maturação do processamento auditivo em crianças com e sem dificuldades escolares,” *Pró-Fono Revista de Atualização Científica*, vol. 17, no. 3, pp. 311–20, 2005.
- [7] D. R. Michael and S. L. Chen, *Serious games: Games that educate, train, and inform*. Muska & Lipman/Premier-Trade, 2005.
- [8] A. o Cérebro, “Apps de fono,” <https://afinandoocerebro.com.br/>, acessado em: 2018-06-25.
- [9] Fofuuu, “No fofuuu os pequenos aprendem brincando,” <https://fofuuu.com/>, acessado em: 2018-06-25.
- [10] S. Ears, “Apps de fono,” <http://www.ipadfono.com/apps-de-fone/>, acessado em: 2018-06-28.
- [11] P. na Casa Mal-Assombrada, “Desenvolvendo as habilidades auditivas,” <http://www.ctsinformatica.com.br/pedro-na-casa-mal-assombrada-desenvolvendo-as-habilidade-auditivas>, acessado em: 2018-06-01.
- [12] Pluck, “As novas aventuras do pluck,” <http://www.pluck.com.br/site/index.php?page=pags/home>, acessado em: 2018-06-26.
- [13] A. Sousa, L. Machado, and A. Valença, “Terapia para fonoaudiologia utilizando jogos computacionais,” in *Congresso Brasileiro de Informática em Saúde (CBIS 2010)*, Porto de Galinhas, Brazil, 2010.
- [14] I. Brasil, “Após dois anos, mercado de smartphones cresce em 2017 e atinge o segundo melhor desempenho de vendas,” <http://www.idcbrasil.com.br/releases/news.aspx?id=2312>, acessado em: 2018-07-04.
- [15] A. Baeck and P. Gremett, “Design thinking,” *UX best practices: How to achieve more impact with user experience*, pp. 229–250, 2011.
- [16] T. Dan, R. Siang, “Worst possible ideia,” <https://www.interaction-design.org/literature/article/learn-how-to-use-the-best-ideation-methods-worst-possible-idea>, acessado em: 2018-05-28.
- [17] S. B. Mikich and R. S. Bérnils, *Livro vermelho da fauna ameaçada no Estado do Paraná*. Instituto ambiental do Paraná, 2004.