

PoPoPó: Conceituando um jogo para apoio na fonoterapia infantil

Luan P. e Silva, Tayná de O. Lopes, Alexandre Muller, Gabriela S. Hara, Danielle F. Suzuki
*Programa de Pós-graduação em Informática,
Universidade Federal do Paraná (UFPR), Curitiba, PR - Brasil*
Verônica C. Siqueira
Programa de Pós-Graduação em Fonoaudiologia, Faculdade Finama, Belém, PA - Brasil

Resumo—O desenvolvimento da comunicação oral é um processo de aprendizado contínuo que acontece espontaneamente, através de interações sociais desde a primeira infância. No entanto, algumas crianças apresentam dificuldades no desenvolvimento da oralidade, prejudicando o seu desenvolvimento intelectual e social, sendo então recomendado um tratamento fonoaudiológico para mitigar o problema. Todavia, o caráter monótono e repetitivo dos exercícios faz com que os pacientes tenham dificuldades em realizá-los diariamente na quantidade obrigatória de atividades necessárias para a sua evolução. Sabendo disso, foi observado uma oportunidade para gamificar a terapia, tornando-a mais prazerosa à criança e, portanto, mais eficaz. Neste trabalho é proposto o jogo PoPoPó, que busca engajar o público infantil na realização diária dos exercícios, propondo uma mecânica que tem por objetivo estimular o jogador à oralizar sons similares ao tratamento fonoaudiológico, dispondo ainda de recursos que viabilizem quantificar seu acerto e evolução.

Palavras-chave-gamificação; fonoaudiologia; design thinking.

I. INTRODUÇÃO

A oralidade é o principal meio de comunicação entre as pessoas e começa desde a infância, quando as crianças absorvem novas informações nas suas interações sociais. Durante o processo de aprendizagem existem casos em que a criança demonstra desempenho na linguagem oral e/ou escrita inferior ao esperado pela sua faixa etária. Queiroga e Zorzi [6] destacam que na ausência de limitações sensoriais (problemas de audição, visão e motricidade), falta uma solução eficiente para lidar com as ocorrências de perturbações de linguagens em crianças. Deve ser incentivado o emprego de técnicas fonoaudiológicas na educação sem o caráter de “patologização” com o foco de suprir a carência do público infantil no que tange suas limitações de linguagem oral por meio de práticas que despertem os seus interesses.

No entanto, as abordagens utilizadas para este fim consistem, em sua maioria, de práticas que envolvam a necessidade constante da supervisão do fonoaudiólogo ou de um responsável durante a execução das atividades, tais como os exercícios de repetição de fonemas. Neste sentido, atividades lúdicas no âmbito digital surgiram como complemento aos exercícios de fonoaudiologia para o público em questão, proporcionando melhor fluidez no tratamento e maior engajamento do paciente ao realizar as atividades.

De acordo com Grubel [9], jogos com foco educacional auxiliam no processo de aprendizagem em diversos cenários, podendo ser empregados como uma ferramenta de apoio aos professores ou terapeutas na educação ou reabilitação de crianças. Stokes [12] afirma que os *serious games* têm por principal objetivo não só treinar, educar ou efetivamente mudar o comportamento do jogador, mas também reabilitar, prevenir e auxiliar na gestão de doenças. McCallum [11] descreve que as soluções de jogos para a saúde podem ser representadas em saúde física, cognitiva e social/emocional, tornando sua classificação mais objetiva conforme sua finalidade. O jogo PoPoPó, proposto no presente trabalho, relaciona-se principalmente no âmbito cognitivo, por se tratar de uma plataforma que fornece treinamento direcionado para correção da oralidade de seus usuários. Indiretamente, seus benefícios são estendidos em caráter social e emocional, em função do estímulo da correta comunicação verbal que reflete na melhora do convívio social do usuário.

Dentro do segmento de jogos aplicados à fonoaudiologia, a Smarty Ears [7] comercializa diversas ferramentas tanto para o público em geral quanto para profissionais da área. Contudo, tais softwares foram desenvolvidos para suprir um nicho de mercado específico, dado que são disponíveis apenas sob a plataforma IOS, restringindo sua adesão ao público. Já o aplicativo Fofuuu [8] propõe uma solução com jogos para a plataforma de dispositivos móveis Android, possuindo versões de paciente e fonoaudiólogo. Uma de suas restrições é a necessidade de conexão com a internet durante o uso e o investimento financeiro da licença na versão profissional. Diferentemente de Fofuuu, foi conceituado neste trabalho uma ferramenta lúdica sem ônus financeiro e que suas principais funcionalidades não dependam de conexão com a internet, maximizando sua adesão pelo público.

II. METODOLOGIA

A concepção do Jogo PoPoPó foi guiada pela ideologia de *Design Thinking*, uma metodologia que, de acordo com Baeck e Gremett [2], direciona o processo de desenvolvimento à uma abordagem centrada no usuário, buscando fornecer soluções práticas e de fácil agregação para resolver a dada problemática. Brown [3] descreve uma abordagem sistemática para aplicar o *design thinking* em um projeto, subdividindo-o nas etapas de imersão, ideação e prototipação.

A. Imersão

A imersão esteve na problematização sob o ponto de vista de uma profissional fonoaudióloga, possibilitando fundamentar este trabalho sob uma demanda real a ser suprida.

Foi realizado levantamento bibliográfico com foco no cenário nacional, utilizando-se combinações das palavras-chave “fonoaudiologia, fonoterapia, infantil, fonemas, dislalia, educação, jogo, *serious game*” e, por meio de *brainstorming*, definido como temática o desenvolvimento da oralidade mediante repetição de fonemas e como público alvo a faixa etária entre 5 e 12 anos, período este em que a criança já deve apresentar domínio de todos os fonemas linguísticos.

Durante os anos iniciais de aprendizagem no ambiente escolar, crianças podem apresentar dificuldades em reconhecer e reproduzir corretamente fonemas conforme o esperado por sua faixa etária, e, se não tratado adequadamente, favorece a desmotivação do aprendizado, ao surgimento do *bullying*, da depressão, remetendo-as à dor física e psicológica que podem se estender ao longo a vida.

B. Ideação

A etapa de ideação consiste na busca por ideias criativas para solução de determinado problema. Para tanto, foram empregadas as seguintes técnicas: *Worst Possible Idea* - WPI (pior ideia possível) que, segundo Dan [5], tem como propósito trazer à tona diversas ideias, sendo executáveis ou não, sem focar necessariamente no mérito da qualidade. O WPI foi gerenciado mediante uma dinâmica de *brainwriting* pela equipe, de forma que todos pudessem relatar em *post-its* as possíveis ideias a serem descartadas na solução, conforme demonstrado na Figura 1. Com base nessas informações foi definido como meta o jogo PoPoPó, que consiste em uma ferramenta de auxílio ao tratamento fonoaudiológico infantil sob o aspecto de *serious game*, possuindo as interfaces de controle (fonoaudiólogo) e jogador (paciente).

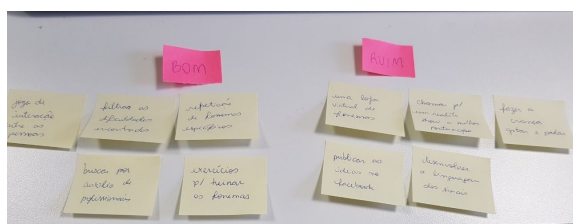


Figura 1. Levantamento de ideias descartáveis com *brainwriting* durante o processo de WPI.

Para complementar o processo criativo do jogo foi utilizado a ferramenta conceitual E-MuNDi (Elaboração de Mecânicas de jogo e Universos Diegéticos) [4], que se baseia nas dez áreas de cultura de Edward Hall [10] com enfoque em auxiliar no desenvolvimento de jogos digitais. A ferramenta E-MuNDi permite explorar três níveis de visão do jogo: usuário, implementação e universo diegético, aonde

cada nível tem como foco um diferente aspecto de desenvolvimento e de análise que o projetista deve seguir para realizar o processo de criatividade do jogo para condensar os resultados no formato de *serious game*.

C. Prototipação

A prototipação consiste em materializar as ideias previamente estipuladas em protótipos. Foi utilizada para este fim a técnica de *braindrawing*, a qual consistiu na elaboração de desenhos em papel que representassem momentos importantes do jogo, sendo esses rascunhos intercalados entre os integrantes do grupo em uma ordem e tempo pré-determinados, possibilitando que uma pessoa do grupo complementasse e entendesse o ponto de vista da outra, gerando um ciclo colaborativo de ideias relevantes ao projeto.

O resultado final da prototipagem foi executado em lousa de giz, aonde os cenários, personagens e as interações foram redesenhados em maiores detalhes de acordo com as funcionalidades estipuladas, proporcionando uma visão geral de como os desafios e propósitos seriam seguidos. Na Figura 2 é demonstrado o protótipo em média fidelidade que representa a tela inicial do jogo PoPoPó em funcionamento no aplicativo Marvel App [1].

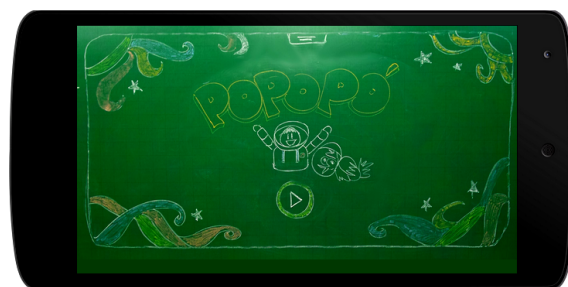


Figura 2. Protótipo de média fidelidade desenhado em lousa de giz e elaborado no Marvel App, representando a tela inicial do jogo PoPoPó

III. JOGO POPOPÓ

O jogo PoPoPó foi idealizado para ser uma ferramenta de auxílio à fonoaudiologia centrada na jogabilidade por comando de voz. A tomada de decisão de acerto e erro para dado comando de voz do jogador se dá por meio de técnicas de aprendizado de máquina, inferindo a precisão do som conforme o esperado. Este recurso possibilita ainda reconhecer as principais dificuldades do jogador, analisando seu desempenho em cada tarefa. Neste sentido, foi projetada uma regra de decisão na etapa de nivelamento do jogo que permite sinalizar os exercícios que apresentaram maior erro e assim propor durante o jogo o reforço desses exercícios.

O jogo PoPoPó foi arquitetado para disponibilizar dois aplicativos de diferentes interfaces: a versão perfil de controle, designada ao profissional fonoaudiólogo responsável pelo tratamento da criança; o perfil de jogador, o qual possui a interface lúdica com exercícios de repetição de fonemas.

Na Figura 3 são representadas as principais funcionalidades de ambos perfis, descritos em maiores detalhes a seguir:

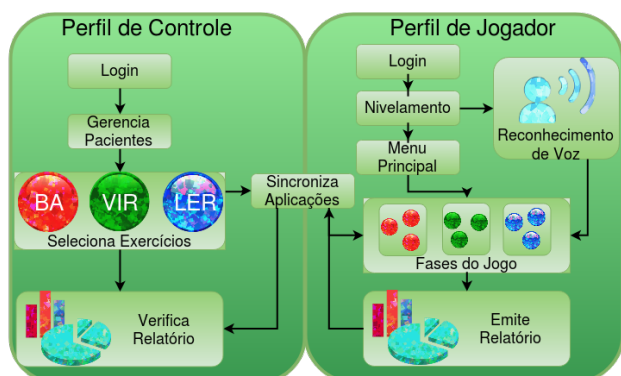


Figura 3. Diagrama de funcionalidades dos aplicativos Perfil de Controle e Perfil de Jogador

O aplicativo de controle do jogo PoPoPó gerencia o tratamento dos pacientes que utilizam este jogo, sendo possível realizar as seguintes tarefas:

- Cadastro do profissional mediante informações pessoais, profissionais e senha.
- Cadastrar a chave de acesso do paciente para manutenção e controle das atividades dispostas no modo jogador.
- Sincronizar informações com a interface do paciente quando ambos estiverem conectados à internet.
- Determinar os exercícios a serem desempenhados pelo paciente (jogador) na tela de seleção de atividades (ex.: repetição dos fonemas /s/-/z/, /t/-/d/, /f/-/v/, /r/).
- Gerencia a opção de gerar exercícios de reforço de forma automática pelo jogo.
- Acessa relatório de desempenho do paciente contendo tempo de sessão, tempo em cada atividade, demonstrativo de acerto e erro em cada atividade direcionada, evolução do paciente.

O aplicativo na versão jogador contém a interface do jogo PoPoPó, apresentando como principais funcionalidades:

- Cadastro do jogador, informando login e senha de acesso, onde os dados reais do paciente não são inseridos para garantir a confidencialidade das informações.
- Gera uma chave de liberação de controle a ser compartilhada com o profissional que acompanha o tratamento.
- Acesso à todos os recursos do jogo (detalhados a seguir), podendo este apresentar exercícios direcionados que são obtidos pelo perfil de controle. (fonoaudiólogo)
- Gera relatório de desempenho do jogador em cada tarefa realizada, demonstrativo de evolução e tempo de execução das tarefas a ser sincronizado com o perfil de controle associado mediante conexão com a internet.
- Avaliação dos acertos/erros dos comandos de voz executados pelo jogador durante o jogo.

- Nivelamento inicial, contendo tutorial de execução de comandos do jogo e história introdutória.

Para os recursos descritos acima a interação se dá, quando necessária, mediante toques na tela do dispositivo, facilitando sua interação. Quanto à mecânica do jogo, a ação é realizada por comandos de voz do usuário, priorizando que este execute os exercícios orais de repetição conforme sua necessidade. O primeiro contato do jogador no ambiente lúdico se dá na etapa de nivelamento. Esta fase é responsável por demonstrar as funcionalidades por interação de áudio, envolvendo o jogador na história do jogo enquanto o adapta à mecânica proposta. Nesta etapa são capturados comandos de voz do jogador e identificados quais suas principais dificuldades, possibilitando dar maior ênfase em suas limitações nas próximas etapas do jogo.

Na Figura 4 é demonstrado a tela de interação da etapa de nivelamento, onde as palavras a serem repetidas oralmente aparecem em ordem (em áudio e visual) para serem repetidas pelo jogador e conforme o jogo recebe os comandos de voz, a respectiva palavra é colorida em tons proporcionais à precisão, sendo elas: verde para acima de 75%, laranja entre 50% e 75%, azul para abaixo de 50%.



Figura 4. Representação do nivelamento. Diferentes fonemas aparecem na tela enquanto são reproduzidos em som.

Após o nivelamento o jogador é direcionado ao menu principal, aonde são dispostas as fases do jogo. Cada fase concluída com sucesso é demarcada com uma bandeira, simbolizando sua conquista, e em caso de derrota é demarcado um “X”, conforme representado na Figura 5. O jogador pode variar suas atividades e explorar o cenário do jogo, independente do sucesso das fases anteriores, podendo refazê-las em qualquer estágio evolutivo do jogo.

O fluxo do jogo é disposto em formato linear, porém os exercícios (fonemas a serem repetidos em cada fase) aparecem de acordo com a configuração selecionada pelo perfil controle (profissional) e/ou reforço determinado automaticamente pelo nivelamento. O banco de fonemas disponível pelo aplicativo deve ser elaborado durante a construção do jogo, sob instrução de profissionais em fonoaudiologia infantil, possibilitando abordar todas as necessidades a serem exploradas no tratamento.



Figura 5. Visualização das fases concluídas nos cenários de vitória e derrota.

A. Universo diegético PoPoPó

O jogo se ambienta no sistema planetário HortiFruti, onde fruto-planetras são atacados por vermes alienígenas. O jogador, assumindo o papel de um astronauta, é acompanhado por Cocó, uma corajosa galinha espacial. Ambos embarcam em uma espaçonave em direção à uma incrível jornada de reconquista de dez fruto-planetras que estão sendo devorados por vermes alienígenas.

Ao selecionar uma missão, o astronauta e sua galinha viajam até a órbita de um fruto-planeta correspondente a missão. No destino, o jogador se depara com os vermes devoradores de fruta, que estão consumindo o planeta. Para salvá-lo, o astronauta envia Cocó para duelar contra o verme. A tarefa do jogador é repetir oralmente uma sequência de fonemas que são apresentados por áudio e imagem no início do combate, cuja mecânica se assemelha à etapa de nivelamento (Figura 4).

O sucesso dos ataques da galinha dependem da precisão da repetição do jogador: respondendo com precisão, a galinha Cocó acerta o ataque enfraquecendo o inimigo; em caso de erro, Cocó sofre danos de ataques do inimigo, e em caso de perda da batalha é demonstrado ao jogador uma animação de derrota. A proporção de acerto das tarefas realizadas pelo jogador em cada fase implica na conquista ou perda do planeta, podendo a batalha ser travada novamente. A nota de corte entre vitória e derrota foi estipulada em 50%. O resultado do jogo é uma média calculada com base nos acertos e erros do jogador durante as atividades, a qual é mostrada no final do jogo de forma visual.

À medida que são conquistados os planetas, o jogador recebe recompensas que diversificam os ataques de Cocó em suas próximas batalhas, e assim é dada a continuidade para o jogo. O jogo termina quando os dez planetas são conquistados pelo astronauta e Cocó.

IV. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho propôs a ferramenta lúdica PoPoPó, uma ferramenta que pode ser empregada pelo profissional fonoaudiólogo como recurso adicional ao tratamento para o público infantil, cujas principais características são: não possuir custo financeiro; não depender de conexão com internet

em maior parte de sua execução; idealizada para execução na plataforma móvel Android, visando maior abrangência pela comunidade que necessita de atendimento fonoaudiológico.

Durante a concepção do jogo PoPoPó foram identificadas tarefas a serem realizadas em trabalhos futuros, essenciais para a criação do jogo enquanto ferramenta de apoio à promoção da saúde, a seguir: a necessidade de criar uma base de dados em áudio com grande variação de fonemas, à ser empregada em algoritmos de aprendizado de máquina com a finalidade de identificar a corretude dos exercícios; autorização do comitê de ética para realização de testes de usabilidade e aceitação com o público infantil.

V. AGRADECIMENTOS

Agradecimentos ao apoio da Capes e Orakolo Tecnologia pela parceria, e ao professor Dr. Roberto Pereira, o qual os ministrou a disciplina de Interação Humano Computador com excelência, conduzindo a presente pesquisa.

REFERÊNCIAS

- [1] Marvel App. Marvel puts the power of design in everyone's hands. <https://marvelapp.com/>. Acessado em: 2018-05-28.
- [2] Aline Baeck and Peter Gremett. Design thinking. *UX best practices: How to achieve more impact with user experience*, pages 229–250, 2011.
- [3] Tim Brown and Jocelyn Wyatt. Design thinking for social innovation. *Development Outreach*, 12(1):29–43, 2010.
- [4] V S João Cardoso, L Eric Schmidt, and Roberto Pereira. E-mundi: a conceptual framework for game analysis". *Submetido em: XVII Simpósio Brasileiro sobre Fatores Humanos em Sistemas Computacionais*, 2018.
- [5] 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.
- [6] Bianca Arruda Manchester de Queiroga, Jaime Luiz Zorzi, and Vera Garcia. Fonoaudiologia educacional: reflexões e relatos de experiências.
- [7] Smarty Ears. Apps de fono. <http://www.ipadfono.com/apps-de-fono/>. Acessado em: 2018-05-22.
- [8] Fofuuu. No fofuuu os pequenos aprendem brincando. <https://fofuuu.com/>. Acessado em: 2018-05-22.
- [9] Joceline Mausolff Gröbel and Marta Rosecler Bez. Jogos educativos. *RENTE*, 4(2), 2006.
- [10] Edward Twitchell Hall et al. *The silent language*, volume 3. Doubleday New York, 1959.
- [11] Simon McCallum. Gamification and serious games for personalized health. *Stud Health Technol Inform*, 177(2012):85–96, 2012.
- [12] BG Stokes. Videogames have changed: time to consider serious games? *Development Education Journal*, 11(3):12, 2005.