

Jogo multimédia JavaScript

Letras Espaciais – A Viagem pela Voz

JavaScript Multimedia Game

Space Letters – A Journey Through the Voice

Pedro Beça¹; João Brandão; Maria Nolasco,
Mariana Martins; Mariana Azevedo
Departamento de Comunicação e Arte

¹DIGIMEDIA – Digital Media and Interaction
Universidade de Aveiro
pedrobeca@ua.pt; jmfreitas@ua.pt; ivopinto25@ua.pt

Leticia Caldas Teixeira
Departamento de Fonoaudiologia. Faculdade de Medicina.
Universidade Federal de Minas Gerais
Belo Horizonte, Brasil
lcaldas4@gmail.com

Catarina Oliveira²; Marisa Lousada³
Escola Superior de Saúde

²Instituto de Engenharia Electrónica e Telemática de Aveiro (IEETA/UA)

³Center for Health Technology and Services Research (CINTESIS.UA) Aveiro, Portugal
Universidade de Aveiro
coliveira@ua.pt; marisalousada@ua.pt

Resumo — A disfonia infantil tem uma prevalência elevada, sendo que a adesão à reabilitação vocal constitui um desafio para os terapeutas da fala. Este trabalho tem como objetivo apresentar o desenvolvimento do jogo *endless run* “Letras Espaciais – A Viagem pela Voz”. Este é dirigido a crianças dos 6 aos 10 anos e visa a promoção da saúde vocal. O utilizador terá de recolher letras para completar palavras, que traduzem um benefício ou prejuízo para a saúde da voz. No seu decorrer, irão surgir ainda elementos gráficos que representam obstáculos e que fazem reduzir a pontuação do jogador. O jogo alia ao carácter pedagógico uma vertente lúdica e apresenta um grande potencial como ferramenta pedagógica de promoção para a saúde da voz e também na reabilitação em contexto clínico.

Palavras Chave - disfonia infantil; jogo; *endless run*; voz.

Abstract — Pediatric dysphonia has a high prevalence, and adhesion to vocal rehabilitation is a challenge for speech therapists. This paper aims to present the development of the endless run game *Space Letters – A Journey Through the Voice*. The game is aimed at children from 6 to 10 years and its purpose is the vocal health promotion. The user will have to pick up letters to complete words, which indicate a benefit or a harm to the voice health. In the meantime, graphical elements that represent obstacles and reduce the player's score will appear. The game combines the pedagogical value with the playfulness and presents great potential as a pedagogical tool to promote voice health and also in clinical rehabilitation.

Keywords – pediatric dysphonia; game; *endless run*; voice

I. INTRODUÇÃO

A disfonia na infância atinge entre 6 e 23.4% das crianças [1] e produz alterações que provocam desequilíbrios entre a qualidade vocal, a idade, o género, a eficiência comunicativa e aspectos emocionais e socioeducacionais [2][3]. Quando não diagnosticada e tratada, contribui para uma comunicação inadequada na vida adulta [3][4]. O tratamento de eleição para a disfonia infantil é a terapia da voz, implementada por terapeutas da fala. Contudo, a reabilitação vocal infantil constitui um grande desafio, até mesmo para clínicos experientes, exigindo muita criatividade para motivar as crianças para o tratamento, seja pela idade, seja pelos hábitos vocais infantis ou pelas atividades terapêuticas que necessitam de adesão por parte da criança para serem executadas [5]. Para este fim, o terapeuta da fala pode criar jogos, inovar e ampliar as estratégias com atividades tecnológicas para a intervenção terapêutica. Os jogos de computador utilizados nas abordagens terapêuticas podem ser considerados ferramentas eficazes para promover a motivação das crianças [6][7]. Neste contexto, foi desenvolvido o jogo *endless run* “*Letras Espaciais – A Viagem pela Voz*”, que visa trabalhar a consciencialização da criança quanto aos cuidados vocais. Em termos gerais, o jogo consiste na seleção de letras para completar palavras, que constituem um benefício ou prejuízo para a saúde da voz humana. No seu decorrer, irão surgir ainda elementos gráficos que representam obstáculos e que fazem reduzir a pontuação do jogador. Desta forma, o objetivo do presente trabalho é apresentar o desenvolvimento e

desenho do jogo de computador: “*Letras Espaciais – A Viagem pela Voz*”.

II. MÉTODO

A. Seleção de conteúdos e funcionalidade

Para a seleção do conteúdo do jogo, foi realizada uma revisão de literatura sobre cuidados vocais para a voz infantil [8][9], que permitiu elencar os hábitos nocivos e benéficos para a voz. Em seguida, foi criada uma lista com palavras e frases positivas (*água, fazer silêncio, articular bem as palavras*) e negativas (*gritar, falar alto (forte), cigarro*).

Quanto à funcionalidade, o ambiente de jogo é uniforme, sem níveis, e o jogador apenas tem de se deslocar vertical e horizontalmente. O objetivo fulcral é o jogador conseguir recolher o maior número de letras, de forma a completar todas as palavras alusivas à saúde da voz, tendo para isso que se desviar dos obstáculos que possam surgir. Depois de todas as palavras alcançadas, o jogador é induzido a visitar a “Oficina”, onde poderá encontrar todas as suas conquistas.

B. Estado da Arte

Foi realizada uma pesquisa prévia de jogos com funcionalidade semelhante à proposta dos autores para inspiração técnica e gráfica [10]. Destaca-se o jogo de estratégia *Galaga*, produzido pela empresa japonesa *Namco* em 1981, em sequência do jogo *Galaxian*, que apresenta objetivos e um ambiente espacial, que se assemelham ao nosso desafio. Outro jogo bastante relevante foi o “Caminho das Letras”, disponibilizado no website do Plano Nacional de Leitura [11], que também se desenrola num ambiente espacial para despertar o interesse da criança e facilitar a sua apreensão de conhecimentos básicos no que diz respeito à leitura.

C. Narrativa

Como base para o jogo, foi criada uma narrativa inspirada na temática espacial: *O Líder dos extraterrestres, Khaan, quer dominar o Planeta Terra, mas para isso falta-lhe um último recurso: saber falar como os humanos! Para tal, recorre aos seus fiéis súbditos. Assim Khann, para conseguir invadir a Terra, atribui-lhes a tarefa de identificarem o que faz bem e mal à voz humana* (Fig. 1).



Figura 1. Elementos gráficos

D. Público-Alvo

O público-alvo deste jogo é a população infantil entre os 6 e 10 anos. O jogo tem um caráter pedagógico, para além da função lúdica, tendo como objetivo alertar as crianças para situações de risco no que respeita à saúde da voz. Desta forma,

houve uma preocupação em criar um ambiente visual que fosse apelativo e adequado cognitivamente a esta faixa etária.

E. Escolha do tipo de letra e cores

No que diz respeito ao tipo de letra do jogo, optou-se pela *Equinox*, com as vertentes *regular* e *Bold*, uma fonte estritamente enquadrada com o ambiente espacial, remetendo ela própria para a astronomia (Fig. 2). Ao tratar-se de uma plataforma dirigida a crianças, às quais se pretende proporcionar uma experiência interativa estimulante e diferente, a cor foi também outro parâmetro que se entendeu ter grande relevância. Com um fundo preto, esbatido em estrelas e planetas coloridos, os tons mais vivos encontram-se associados aos elementos gráficos das personagens, optando-se, no restante, por um esquema de cores suave e pastel.



Figura 2. Tipo de Letra

F. Formatação geral

O jogo tem início com uma breve animação inicial (Figura 3) que elucida a criança acerca da sua missão no jogo. A maioria dos elementos gráficos do jogo (*sprites*, personagens, ecrãs e ambientes) foram desenvolvidos pelos autores deste artigo. Recorreu-se ao repositório de imagens vetoriais *Freepik* [12] para alguns dos botões do jogo, como por exemplo, *som*, *jogar novamente*, *sair*. No desenvolvimento da interface, houve uma preocupação constante em manter uma coerência visual e homogeneidade em todos os elementos, recorrendo para isso à utilização de ferramentas como o *Adobe Ilustrador* e o *Adobe Photoshop*. Os elementos encontram-se na íntegra em formato PNG, e os sons em formato MP3 ou WAV. Quanto à animação introdutória do jogo, esta foi desenvolvida com recurso ao *Adobe After Effects* e exportada em formato MP4.

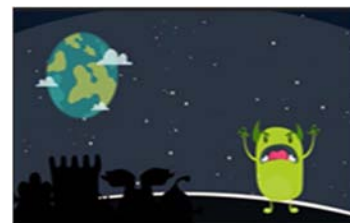


Figura 3. Animação inicial

Após a introdução, a viagem segue para o cockpit da nave - a *landing page* (Fig. 4) onde os botões, representados pelos planetas, disponibilizam as várias opções de navegação: *Jogo*, *Instruções*, *Oficina* e *Créditos*.



Figura 4. Landing Page

Ao aceder ao jogo, a criança poderá personificar o seu jogador, escolhendo um dos dois extraterrestres e dando-lhe um nome à sua escolha (Fig. 5).



Figura 5. Seleção do jogador (extraterrestres)

De seguida, a criança é direcionada para o ambiente de jogo (Fig. 6), no qual terá de controlar, através do teclado, uma nave espacial e ir recolhendo as letras que formam as palavras benéficas à saúde da voz. Por cada letra recolhida, será somado 1 ponto à pontuação total. A cada par de palavras completo, são acrescentados 5 pontos à pontuação total. Na situação de uma letra não ser recolhida, é retirada uma vida ao jogador, representada graficamente por uma estrela.



Figura 8. Ecrã de pausa/ fim de jogo

Figura 6. Ecrã de ambiente de jogo

No decorrer do jogo, além das letras, também vão aparecendo alguns obstáculos. Estes surgem de forma aleatória em toda a área de jogo, como é o caso dos cometas, e deverão ser evitados. Caso aconteça uma colisão, será subtraída uma vida. Quando o jogador ficar sem vidas, o jogo termina, sendo perguntado ao jogador (Fig. 7) se deseja voltar a jogar ou regressar ao menu principal.



Figura 7. Ecrã de Derrota

Terminado o desafio, e após recolher todas as letras e assim completar todas as palavras, o jogador poderá visitar a Oficina,

onde se encontram disponíveis todas as peças da nave que conseguiu recolher. Cumpre referir que existem doze palavras ao longo do jogo, agrupadas em pares. Cada par corresponde a uma peça da nave espacial, resultando assim num total de seis peças. Com a nave completa, o jogador tem ainda a possibilidade de clicar em cada uma das peças para ouvir as frases recolhidas no decorrer do jogo, que se referem a curiosidades e boas práticas que o jogador deverá seguir para cuidar da sua voz. Esta funcionalidade foi implementada usando um sistema de *Text-to-speech*.

No que concerne às informações relativas à dinâmica do jogo, a pontuação total e o número de vidas estão permanentemente disponíveis na parte superior do ecrã. Desta forma, o jogador tem uma noção clara da sua evolução ao nível dos pontos e do número de vidas ainda disponível. O jogador poderá ainda suspender o jogo, através da tecla “P” (pausa), que despoletará um ecrã com as opções para o jogador retomar o jogo ou regressar ao menu principal e, como tal, terminar o jogo (Fig. 8). No ecrã de opções, o jogador poderá ainda ativar ou desativar o som. Esta funcionalidade também se encontra disponível no menu de instruções.

É de realçar que todo o ambiente de jogo é acompanhado por sons e música de fundo, escolhidos intencionalmente com o intuito de criar a harmonia estético-sonora adequada.



III. RESULTADOS

A. Aspectos técnicos

No que respeita à implementação técnica, salientam-se as seguintes características:

- Movimento da nave fluído, uso de *arrays* para movimento a 60fps;
- Simulação de movimento da nave e dos cometas, através da utilização de conjuntos de 15 *frames*, que alteram entre si de 50 em 50 milissegundos (no caso da nave) e de 100 em 100 milissegundos (no caso do cometa); O movimento do fundo-*parallax* - foi conseguido com o uso de dois pares de imagens. Cada par encontrava-se lado a lado e têm largura igual à largura do ecrã. Quando a imagem mais à direita atinge o limite esquerdo do ecrã, a outra imagem, que se situa fora do ecrã, é posicionada à direita da imagem que atingiu o limite esquerdo do ecrã. Para um movimento fluído destes elementos, recorreu-se a *setInterval*, que foram colocados com um *delay* de 1000/60 milissegundos (60fps);
- Para o posicionamento aleatório dos cometas e das letras, recorreu-se à função *Math.random*. Com o intuito de evitar

a sobreposição entre dois cometas (situação que se verificou diversas vezes), utilizou-se uma função para detetar essa mesma sobreposição que força o reposicionamento do objeto em nova posição aleatória, sendo o reposicionamento repetido até não ocorrer sobreposição.

- O movimento destes objetos, tal como no fundo, também precisou da função *setInterval* com *delay* de 1000/60 milissegundos; A função descrita no tópico anterior foi desenvolvida para ser adaptável a diferentes objetos, ou seja, esta função é também utilizada para detetar a colisão entre os diferentes objetos do jogo;
- Aumento gradual da velocidade e acréscimo de um cometa com o decorrer do jogo. Para tal, foi aplicada uma variável que, no caso de recolha de quatro palavras, acrescenta um cometa ao cenário. Adicionalmente, de duas em duas palavras, há um aumento da velocidade do jogo;
- Visto que o objetivo do jogo é recolher letras para formar as palavras pré-definidas, foi necessário recorrer ao uso de *arrays* para certificar uma verificação letra a letra. Para tal, foi criado um *array* com o total das palavras, sendo selecionada desse *array* uma palavra de maneira aleatória. Seguidamente, com o uso dos métodos *substr()*, *slice()* e *splice()*, é criado outro *array*, com as letras dessa mesma palavra (inicialmente selecionada pelo *array*). Partindo daqui, é escolhida uma letra aleatória deste último *array*, que é colocada (em formato de imagem) em movimento pelo ecrã, para o jogador a apanhar.

IV. DISCUSSÃO

O jogo “*Letras Espaciais – A Viagem pela Voz*” foi desenvolvido com êxito e pode ser executado em computadores. Destacam-se, contudo, alguns aspetos deste desenvolvimento que foram especialmente desafiadores:

1) Inicialmente, o movimento da personagem não era muito fluido e não correspondia aos requisitos. Para se corrigir esta anomalia, recorreu-se ao uso de *arrays*, fazendo com que cada tecla pressionada fosse guardada num *array* e, quando libertada, fosse sucessivamente removida do mesmo. Assim, a cada 60fps é executada uma verificação das teclas que estão no *array* e realizado o movimento a si associado.

2) Desde cedo foi intenção dos autores implementar uma tabela com os melhores resultados dos jogadores, com recurso ao *localStorage*. Face a algumas dificuldades encontradas, decidiu-se restringir a tabela apenas ao melhor resultado do jogador (*highscore*), ainda com recurso ao *localStorage*.

3) Quanto à implementação da funcionalidade *Text-To-Speech*, numa fase inicial considerou-se necessário o recurso a API, como a do Google. No entanto, após pesquisa adicional, verificou-se a existência de função que daria uso ao *voiceURI* para a voz (nativo do Windows) e uma função inerente ao *JavaScript: speechSynthesisUtterance*.

4) Foi ainda identificado um problema relativo à colisão. No momento em que a nave colidia com um objeto, e caso essa

colisão fosse central, esta não seria contabilizada. Tal falha surgiu devido ao tamanho da nave, porque mesmo que o objeto estivesse em contacto com a nave, os seus limites (*top* e *top + height*) não estariam a ser processados corretamente. Para se ultrapassar este obstáculo, foi aplicada uma verificação de ambos os lados, isto é, nave em contacto com o objeto e vice-versa.

Como limitações, foram identificadas algumas questões passíveis de melhoria. A plataforma não está ainda adaptada a todos os tipos de dispositivos, nem a diferentes resoluções de ecrã. Por outro lado, considera-se que o jogo beneficiaria de um sistema de síntese de voz mais inteligível. Outro aspeto que teria enriquecido este jogo, era a disputa do “Final Boss”. Nesta etapa, o jogador teria que separar devidamente as palavras recolhidas, associando-as a um bom ou mau comportamento para a saúde da voz. Pretende-se dar resposta a estas limitações em versões futuras.

V. CONCLUSÕES

O jogo *Letras Espaciais – A Viagem pela Voz*, desenvolvido com um propósito educativo e lúdico, tem potencial para ser uma ferramenta pedagógica de promoção para a saúde da voz infantil. O próximo passo será a validação de conteúdo e a avaliação da satisfação com a usabilidade do jogo, por terapeutas da fala e crianças, de forma a poder integrar esta ferramenta no tratamento das disfonias infantis.

AGRADECIMENTOS

This article was supported by National Funds through FCT - Foundation for Science and Technology within CINTESIS, R&D Unit (reference UID/IC/4255/2019) and within IEETA (reference UID/CEC/00127/2019).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] Melo ECM, Mattioli FM, Brasil OCO, Behlau M, Pitaluga ACA, Melo DM. Disfonia infantil: aspectos epidemiológicos. *Rev Bras Otorrinolaringol.* 2001;67(6):804-7.
- [2] Connor NP, Cohen SB, Theis SM, Thibeault SL, Heatley DG, Bless DM. Attitudes of children with dysphonia. *J Voice.* 2008;22(2):197-209.
- [3] Maia AA, Gama AC, Kümme AM. Behavioral characteristics of dysphonic children: integrative literature review. *CoDAS* 2014;26(2):159-63.
- [4] Takeshita TK, Aguiar-Ricz L, Isaac ML, Ricz H, Anselmo-Lima W. Comportamento vocal de crianças em idade pré-escolar. *Arq Int Otorrinolaringol.* 2009;13(3):252-8.
- [5] Teixeira, L. The use of technology in childhood dysphonia. O uso da tecnologia na disfonia infantil. In: Anais do 23º Congresso Brasileiro de Fonoaudiologia e Internacional de Fonoaudiologia. Simpósio Interdepartamental; 2015. Salvador. Bahia.
- [6] M. Papastergiou, “Digital Game-Based Learning in high school Computer Science education: Impact on educational effectiveness and student motivation,” *Comput. Educ.* 2009; 52(1): 1–12.
- [7] FAQs: Respostas frequentes para perguntas na área de disfonia infantil: http://www.sbfaf.org.br/portal/pdf/faq_disfonia.pdf
- [8] Behlau M, Pontes P. *Vocal Hygiene: taking care of the voice. Higiene vocal: cuidando da voz.* 4. ed. Rio de Janeiro: Revinter, 2009.
- [9] Moreti F, Zambon F, Behlau M. Voice care knowledge by dysphonic and healthy individuals of different generations. *CoDAS*, 2016, 28(4), pp. 463-469.
- [10] *Voice Disorders: Simulations & Games.* Disponível em: <https://slpgames.csd.wisc.edu/games.html>

[11] www.planonacionaldeleitura.gov.pt

[12] www.freepik.com

2019 14th Iberian Conference on Information Systems and Technologies (CISTI)
19 – 22 June 2019, Coimbra, Portugal
ISBN: 978-989-98434-9-3