

CENTRO UNIVESITÁRIO UNIFACVEST  
CURSO DE CIENCIAS DA COMPUTAÇÃO  
ERIC CAINAN DEUCHER

**LABIR LOCKED: PROTOTIPO DE GAMEFICAÇÃO PARA  
CONTRIBUIR PARA ESTÍMULOS COGNITIVOS EM PESSOAS COM  
DEFICIÊNCIA VISUAL**

LAGES  
2023

ERIC CAINAN DEUCHER

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Centro  
Universitário UNIFACVEST como parte dos  
requisitos para a obtenção do grau de Bacharel em  
Ciências da Computação.

Aluno: Eric Cainan Deucher

Orientador: Marcio Jose Sembay

LAGES

2023

ERIC CAINAN DEUCHER

**LABIR LOCKED: PROTOTIPO DE GAMEFICAÇÃO PARA  
CONTRIBUIR PARA ESTÍMULOS COGNITIVOS EM PESSOAS COM  
DEFICIÊNCIA VISUAL**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Centro  
Universitário UNIFACVEST como parte dos  
requisitos para a obtenção do grau de Bacharel em  
Ciências da computação.

Aluno: Eric Cainan Deucher

Orientador: Marcio Jose Sembay

Lages, SC \_\_\_/\_\_\_/2023. Nota \_\_\_ \_\_\_\_\_

(data de aprovação)

(assinatura do orientador do trabalho)

\_\_\_\_\_  
(coordenador do curso de graduação, nome e assinatura)

Eric Cainan Deucher<sup>1</sup>

Jean Carlos Macedo<sup>2</sup>

Igor Muzeka<sup>3</sup>

Willen Leolatto Carneiro<sup>4</sup>

## RESUMO

Neste artigo, foi abordado o tema do uso de ferramentas e *áudiogames* para impulsionar habilidades cognitivas, e promover a inclusão de pessoas com deficiência visual, com objetivo de propor um protótipo que utiliza disparadores sonoros estimulantes, para fortalecer as capacidades cognitivas de pessoas com deficiência visual. A Literatura enfatiza a importância de desenvolver softwares inclusivos que utilizam recursos sonoros para transmitir informações e criar uma experiência acessível para os usuários. Esses programas *gameificados* desafiam os jogadores a exercitar habilidades cognitivas como memória, concentração, atenção, raciocínio espacial e resolução de problemas, que facilitam o acesso à informação e promovem a independência das pessoas com deficiência visual. Esta pesquisa caracteriza-se como bibliográfica, e de cunho tecnologia, a *gameificação*. Este protótipo visa proporcionar com resultados uma experiência lúdica e estimulante, com essas abordagens que contribuem para o desenvolvimento cognitivo e a inclusão social desses indivíduos.

Palavras-chave: *Gameificação*, Estímulos cognitivos, Pessoas com deficiência visual

## ABSTRACT

In this article, the theme of using tools and audiogames to boost cognitive skills and promote the inclusion of visually impaired individuals is addressed, with the goal of proposing a prototype that utilizes stimulating sound triggers to strengthen the cognitive abilities of people with visual impairments. The literature emphasizes the importance of developing inclusive software that employs auditory features to convey information and create an accessible experience for users. These gamified programs challenge players to exercise cognitive skills such as memory, concentration, attention, spatial reasoning, and problem-solving, facilitating access to information and promoting the independence of visually impaired individuals. This research is characterized as bibliographic and technology-oriented gamification. The prototype aims to provide a playful and stimulating experience with results that contribute to the cognitive development and social inclusion of these individuals.

Keywords: *Gameification, cognitive stimuli, visually impaired people*

## 1 INTRODUÇÃO

No contexto da inclusão e desenvolvimento cognitivo de pessoas cegas, é importante explorar estratégias que estimulem o aprimoramento de suas habilidades cognitivas. A deficiência visual apresenta desafios únicos, pois a principal fonte de informações visuais é limitada ou inacessível. No entanto, o sentido auditivo pode ser utilizado como uma via alternativa para explorar e compreender o mundo ao redor. Nesse sentido, o uso de disparadores de áudio surge como uma abordagem promissora, pois pode desencadear estímulos sonoros específicos que promovem a atividade cerebral e o desenvolvimento cognitivo (NeuronUP, 2021; Fernandes, 2021).

A justificativa para esse trabalho reside na necessidade de promover o desenvolvimento cognitivo e a inclusão das pessoas cegas, reconhecendo a importância dessas habilidades para seu crescimento pessoal, acadêmico e profissional. A deficiência visual não deve ser uma barreira para o pleno desenvolvimento das capacidades cognitivas. Portanto, é fundamental explorar estratégias que estimulem essas habilidades de forma acessível e eficaz. A utilização de disparadores de áudio como estímulos cognitivos oferece benefícios adicionais, como a criação de experiências envolventes e imersivas, que estimulam a atenção, concentração e criatividade dos usuários (Campos, 2022; Nakano, 2022; Nunes, 2022; Fernandes, 2021).

Dessa forma, ao explorar a abordagem dos disparadores de áudio, busca-se ampliar as possibilidades de desenvolvimento cognitivo para pessoas cegas. Essa abordagem oferece oportunidades de aprendizado e crescimento em um ambiente inclusivo, proporcionando uma forma acessível de estimular as habilidades cognitivas desses indivíduos. Assim, o objetivo é que as pessoas cegas tenham acesso a experiências enriquecedoras, que estimulem seu desenvolvimento cognitivo e lhes permitam se engajar ativamente em atividades de aprendizagem (Nunes, 2022; Fernandes, 2021).

A gamificação é uma estratégia que utiliza elementos e mecânicas de jogos em contextos não lúdicos, como educação e ambiente de trabalho, visando engajar e motivar as pessoas. Ao transformar tarefas e desafios em experiências divertidas e recompensadoras, a gamificação incentiva a participação ativa, promove a aprendizagem e impulsiona o desempenho. Além disso, a competitividade saudável e a possibilidade de conquistar recompensas tangíveis ou simbólicas estimulam a superação de metas e o desenvolvimento de habilidades, tornando a gamificação uma abordagem eficaz para motivar indivíduos em diversas áreas da vida (FIA BUSINESS SCHOLL, 2020).

## **1.1 Objetivo Geral**

Propor um protótipo que utiliza disparadores sonoros estimulantes para fortalecer as capacidades cognitivas de pessoas com deficiência visual.

## **1.2 Objetivo específico**

1. Realizar análises no quesito de atividades que utilizam disparadores de áudio como estímulos cognitivos para pessoas com deficiência visual;
2. Identificar os benefícios proporcionados pela utilização de disparadores de áudio como forma de alerta a tomadas de decisões por parte dos deficientes visuais;
3. Investigar a percepção dos deficientes visuais em relação aos disparadores de áudio como ferramentas de estímulo cognitivo.

## **2 REVISÃO DA LITERATURA**

No contexto dos jogos eletrônicos, a acessibilidade desempenha um papel crucial na inclusão de pessoas com deficiência visual. Para garantir a plena participação desse público nesse meio de entretenimento, é fundamental adotar práticas que permitam que pessoas com diferentes capacidades visuais possam desfrutar dos jogos eletrônicos (Kumon, 2022).

Ao implementar os disparadores de áudio em jogos acessíveis, os jogadores com deficiência visual podem participar ativamente do jogo, recebendo feedback sonoro e orientações para suas ações. Além disso, a adaptação da interface do jogo, incluindo o uso de menus sonoros, ícones auditivos e design de som adequado, também é uma prática relevante para tornar os jogos mais utilizáveis para pessoas com deficiência visual (Santos, 2015; Souza, 2014).

Portanto, a acessibilidade na diversão virtual é um campo de estudo relevante para promover a inclusão de pessoas com distúrbio visual nesse meio. A implementação de disparadores de áudio, a adaptação da interface e a consideração de aspectos visuais são práticas essenciais para tornar os jogos mais acessíveis e proporcionar experiências de jogo enriquecedoras para jogadores com comprometimento visual (Santos, 2015; Souza, 2014).

O site NeuronUP (2021) apresenta cinco atividades de estimulação cognitiva específicas para crianças com transtornos do desenvolvimento. Essas atividades utilizam tecnologia, como jogos

digitais e exercícios interativos, para aprimorar habilidades cognitivas, incluindo memória, atenção e raciocínio lógico.

Ao oferecer informações sonoras adicionais, o design de som para acessibilidade promove a autonomia e a igualdade de oportunidades para os jogadores com deficiências visuais. Com uma boa utilização de recursos sonoros, é possível criar uma experiência inclusiva e imersiva, na qual esses jogadores podem desfrutar plenamente do jogo, compreender o contexto e tomar decisões estratégicas com base no feedback sonoro recebido (Fernandes, 2021; NeuronUP, 2021; Nunes, 2023).

É importante destacar que o design de som para acessibilidade não se limita apenas a jogos, mas também pode ser aplicado em outras áreas, como aplicativos móveis, interfaces de usuário, sites e dispositivos do cotidiano. A inclusão de recursos sonoros adequados e bem projetados pode facilitar a compreensão de informações, proporcionar maior segurança e independência para pessoas com limitação visual e promover uma experiência mais igualitária para todos os usuários (Fernandes, 2021).

No estudo realizado por CAMPOS e NAKANO (2022), é discutido um caso exemplar de tecnologia assistiva cognitiva, com o uso de aplicativos de treinamento cerebral. Esses aplicativos oferecem uma variedade de exercícios e desafios que estimulam diferentes áreas cognitivas, como jogos de memória, quebra-cabeças, jogos de lógica e tarefas de atenção, ao realizar essas atividades regularmente, é possível fortalecer e desenvolver habilidades cognitivas específicas.

Além das tecnologias específicas, a acessibilidade digital também desempenha um papel fundamental no suporte às habilidades cognitivas. Recursos como legendas em vídeos, textos claros e simplificados, organização visualmente intuitiva em sites e aplicativos, e navegação simples e direta podem ajudar a minimizar a carga cognitiva e facilitar o acesso à informação para pessoas com dificuldades cognitivas (GIL, 2001).

Existe uma variedade de games inclusivos disponíveis que não apenas oferecem acessibilidade para pessoas com deficiência visual, mas também têm o potencial de melhorar habilidades cognitivas. Esses jogos são projetados de forma a fornecer informações auditivas e feedback sonoro, o que estimula o desenvolvimento mental e cognitivo dos jogadores (NADLER, 2020).

QUADRO 1: Jogos Inclusivos

Nome do jogo	Descrição	Autor
Pacman Talk	É uma versão adaptada do clássico jogo Pac-Man, oferecendo acessibilidade e estimulando habilidades cognitivas para jogadores com deficiência visual. Através de sons indicativos, os jogadores desenvolvem estratégias para coletar pontos e evitar fantasmas, promovendo inclusão e desenvolvimento cognitivo.	GMA GAMES, 2008
AudioWizards	Jogo de fantasia auditiva que beneficia pessoas com deficiência visual, melhorando a percepção sonora, memória, atenção, raciocínio espacial, resolução de problemas e coordenação motora. Os jogadores desenvolvem habilidades cognitivas e embarcam em uma jornada mágica, explorando, lutando contra inimigos e resolvendo quebra-cabeças com diferentes classes de magos e feitiços personalizáveis. Acompanhado por uma trilha sonora envolvente, o jogo oferece uma experiência imersiva e inclusiva.	MYTRUESOUND OU, 2019
A Blind Legend	Um jogo inclusivo e imersivo para pessoas com deficiência visual, que estimula habilidades cognitivas como memória, atenção e raciocínio espacial. Os jogadores controlam um cavaleiro cego em uma aventura auditiva, explorando o ambiente, lutando contra inimigos e resolvendo quebra-cabeças através de comandos sonoros. É uma experiência narrativa envolvente e inclusiva.	DOWINO, 2015

Fonte: O próprio autor

Esses jogos mencionados são apenas alguns exemplos dos muitos *áudiosgames* e jogos inclusivos que não apenas proporcionam acessibilidade, mas também podem impulsionar habilidades cognitivas. Ao desafiar a memória, atenção, raciocínio espacial e resolução de problemas, esses jogos oferecem uma experiência lúdica que pode resultar em melhorias cognitivas para os jogadores. Portanto, eles não apenas promovem a inclusão, mas também fornecem um meio divertido e estimulante de desenvolvimento cognitivo (NADLER, 2020).

Silva (2020) realizou uma revisão sistemática sobre a reabilitação cognitiva e tecnologias assistivas para pessoas com deficiência visual. Eles exploraram diferentes abordagens e recursos tecnológicos utilizados para melhorar habilidades cognitivas específicas, como atenção, memória e funções executivas, em indivíduos com comprometimento visual.



Gomes (2020) destaca o uso de recursos tecnológicos, como jogos educacionais e atividades de estimulação cognitiva, para melhorar habilidades mentais, como memória, atenção e raciocínio lógico, em diferentes populações, incluindo crianças e adultos com deficiência cognitiva.

A gamificação tem sido amplamente aplicada em diversos setores e contextos, trazendo benefícios significativos. Essa estratégia pode ser utilizada no campo da educação, tanto em ambientes escolares como em treinamentos corporativos, para tornar o aprendizado mais envolvente e estimulante. Além disso, a gamificação também encontra espaço no âmbito da saúde, sendo utilizada para incentivar comportamentos saudáveis, adesão a tratamentos médicos e programas de exercícios físicos. No campo do marketing, a gamificação pode ser empregada para engajar consumidores, promover interações e fidelizar clientes. Em resumo, a gamificação pode ser aplicada em uma ampla gama de áreas, trazendo resultados positivos e aumentando o engajamento das pessoas (FIA BUSINESS SCHOLL, 2020).

### **3 METODOLOGIA**

A metodologia caracteriza-se como estudo bibliográfico, revisão de artigos, blogs e os fundamentos de Lakatos e Marcones (2003).

Jogos relacionados ao uso de ferramentas virtuais como *áudiogames* para impulsionar habilidades cognitivas em pessoas com deficiência visual (DUARTE *et al.* 2016).

Além disso, foram explorados estudos de caso de jogos específicos, como Pacman Talk, AudioWizards e A Blind Legend, que se destacaram por suas abordagens inclusivas e uso de recursos sonoros para promover a acessibilidade (DUARTE *et al.* 2016).

### **4 FERRAMENTAS DE DESENVOLVIMENTO DA APLICAÇÃO**

O desenvolvimento do protótipo ocorreu no programa *Pixel Game Maker MV*, uma *engine* (Parecido com um ambiente de desenvolvimento integrado, ele oferece um conjunto pré-configurado de ferramentas visuais e componentes de software) que possibilita a criação de lógicas personalizadas arrastando itens e criando variáveis. A escolha desse software baseou-se na facilidade percebida após um período de estudo. O protótipo foi construído com variáveis (representando valores flutuantes), *switches* (variáveis booleanas que podem ser verdadeiras ou falsas), objetos que incluem elementos

cruciais para o funcionamento, como *links* (condições para ações específicas) e *actions* (responsáveis por executar as solicitações do usuário, como a alteração de valores ou a reprodução de sons).

O uso de narradores sonoros em todas as opções e funcionalidades do *software* proporciona uma abordagem auditiva para a transmissão de informações e instruções aos usuários. Essa abordagem é especialmente relevante para jogadores com deficiência visual, uma vez que lhes permite compreender o ambiente do jogo, as ações disponíveis e tomar decisões estratégicas com base em informações sonoras claras e concisas. Esse processo de audição e interpretação estimula a memória auditiva, a atenção e o processamento cognitivo (LEGAL, 2018, NADLER, 2020).

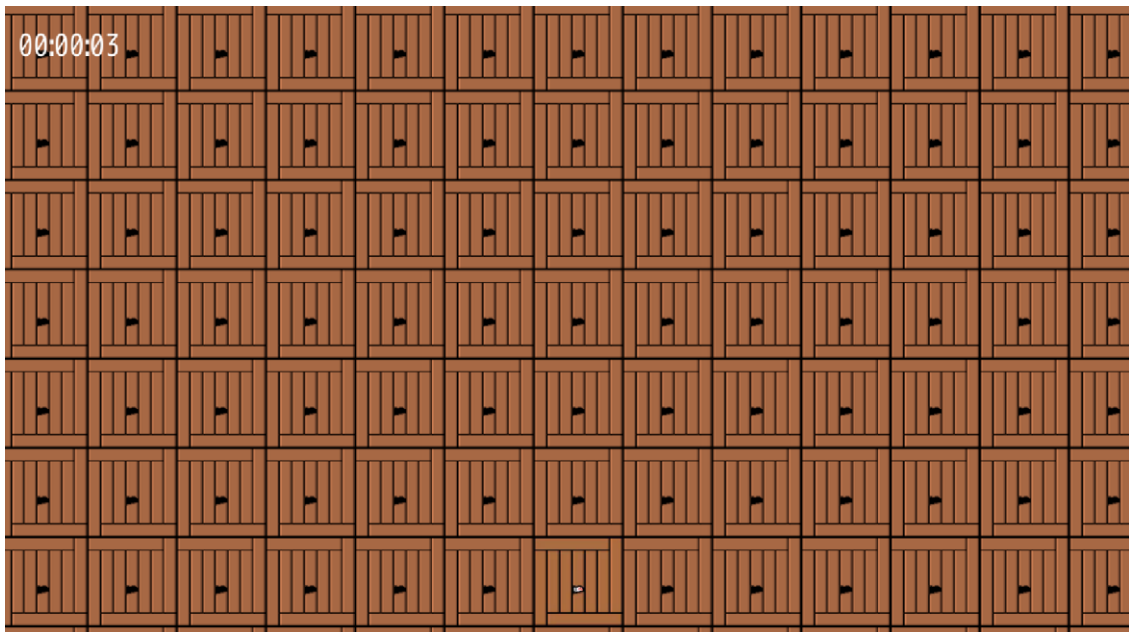
Os disparadores de sons espalhados pelo mapa adicionam uma camada de interação e feedback para o usuário. Ao interagir com esses disparadores, os jogadores recebem informações adicionais que podem ajudá-los a se orientar no ambiente virtual e tomar decisões informadas. Essa interação requer habilidades cognitivas como percepção auditiva, memória de curto prazo e tomada de decisões rápidas, o que contribui para o aprimoramento das habilidades cognitivas dos jogadores (NUNES, OLIVEIRA, 2022).

Figura 1 Tela Inicial



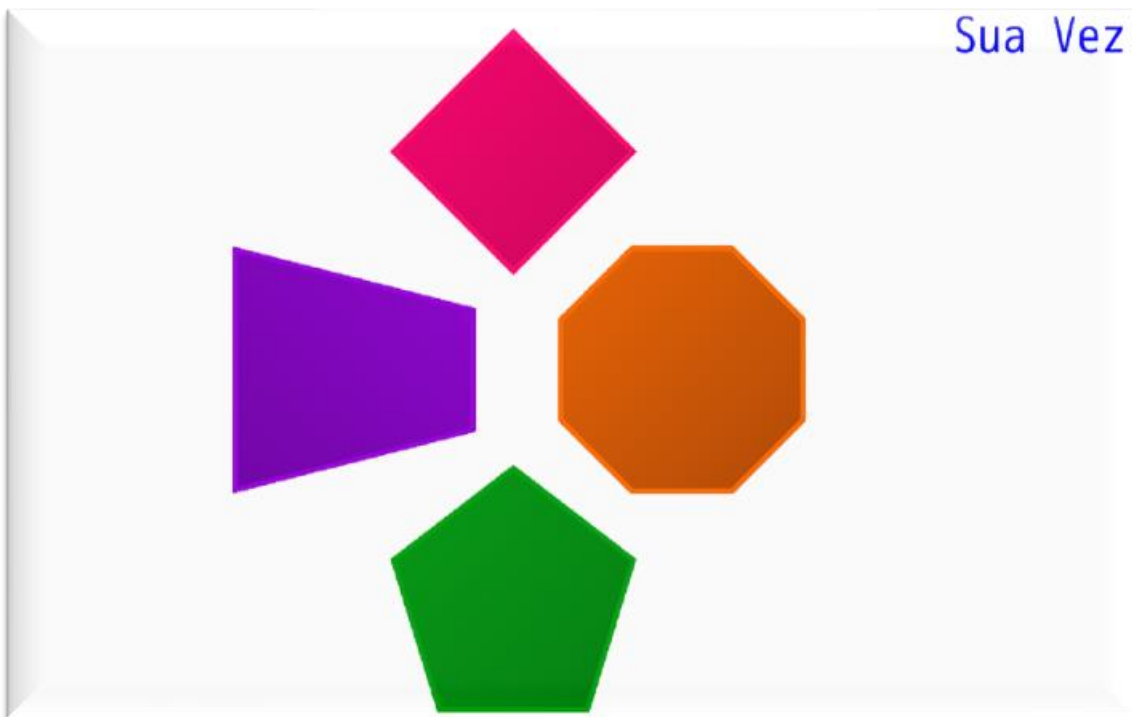
Fonte: Autoria Própria 2023

Figura 2 Labir Locked



Fonte: Aatoria Própria 2023

Figura 3 Memo



Fonte: Aatoria Própria 2023

Figura 4 Configurações



Fonte: Aatoria Própria 2023

Figura 5 Tela Final de Fase



Fonte: Aatoria Própria 2023

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Espera-se que os resultados deste estudo forneçam *insights* sobre o uso de disparadores de áudio como ferramentas de estímulo cognitivo para pessoas com deficiência visual, validando a eficácia dessa abordagem e fornecendo subsídios para o desenvolvimento de intervenções e recursos mais eficazes. Além disso, busca-se contribuir para a promoção da inclusão digital e o desenvolvimento pleno desses indivíduos, oferecendo oportunidades para o aprimoramento de suas habilidades cognitivas.

As tecnologias assistivas e abordagens inclusivas desempenham um papel crucial no desenvolvimento cognitivo e na promoção da inclusão de pessoas com deficiência visual. Os áudiogames são exemplos exemplares de ferramentas que impulsionam habilidades cognitivas essenciais, tais como memória, concentração, atenção, raciocínio espacial e resolução de problemas. Ao desafiar os usuários a lembrar informações, processar pistas sonoras e absorver informações auditivas relevantes, os áudiogames contribuem de maneira significativa para o desenvolvimento cognitivo desses indivíduos, capacitando-os a participar ativamente na sociedade de forma inclusiva e enriquecedora.

## REFERÊNCIAS

ANTÔNIO, José. **O papel do entretenimento na atualidade**. Telavita Blog, São Paulo, 2023. Disponível em: <https://www.telavita.com.br/blog/o-papel-do-entretenimento-na-atualidade/>. Acesso em: 22 abr. 2023.

BASEGIO, Antonio, CONTE, Elaine, OURIQUE, Maiane. **ASSISTIVE TECHNOLOGY, HUMAN RIGHTS AND INCLUSIVE EDUCATION: A NEW SENSITIVITY**. Educação & Realidade, 2020. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/edur/a/xY3m8QFyHQwXzfXykFHYFHz/>. Acesso em: 15 mai. 2023.

BORGES, Marcio, Gonçalves, Rogério, Ferreira, Werley, SANTOS, Danilo. **DESENVOLVIMENTO DE UMA BENGALA ELETRÔNICA PARALOCOMOÇÃO DE PESSOAS COM DEFICIÊNCIA VISUAL**. In: **CONGRESSO NACIONAL DE ENGENHARIA MECÂNICA**, 10., 2010, Uberlândia. São Paulo, 2010. Disponível em: <https://abcm.org.br/app/webroot/anais/conem/2010/PDF/CON10-0608.pdf>. Acesso em: 15 mai. 023.

CAMPOS, Carolina, NAKANO, Tatiana. **Evaluating intelligence of children with visual disabilities: instrument proposal**. Psicologia: Ciência e Profissão, 2022. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/pcp/a/cbL38rCykXKhvL85zDRL73H/>. Acesso em: 15 mai. 2023.

CARVALHO, Beatriz, SILVA, Naiane. Understanding the Process of School Inclusion in Brazil from the Perspective of Teachers: an Integrative Review. Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos, 2019.

Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbee/a/5QWT88nTKPL4VMLSGRG7dSM/>. Acesso em: 15 mai. 2023.

DOWINO. **A Blind Legend**. 2015. Disponível em: <http://www.ablindlegend.com/en/about-us/>. Acesso em: 16 mar. 2023.

DUARTE, Marielle CARVALHO, Maria, SILVA LIMA, Juliana, SANTOS, Reinaldo, **PESQUISAS EM AUDIODESCRIBÇÃO**, Congresso Internacional de Educação Especial e Inclusiva, 2016 Disponível em: [109775 - Marielle Duarte Carvalho.doc \(unesp.br\)](https://www.unesp.br/109775-Marielle-Duarte-Carvalho.doc). Acesso em: 29 jun. 2023.

EICH, Brendam. **JavaScript**, 1995. Disponível em: <https://www.javascript.com/>. Acesso em: 29 jun. 2023

FERNANDES, Larissa. **Proposta de um Design de Audiogame para Deficientes Visuais. Monografia (Graduação em Ciência da Computação) - Departamento de Informática**, Universidade do Estado do Rio Grande do Norte, Mossoró, 2021. Disponível em: <https://di.uern.br/tccs2019/html/ltr/PDF/016011066.pdf>. Acesso em: 16 mar. 2023.

FIA BUSINESS SCHOLL. Gamificação: o que é, vantagens e como implementar, 2020. Disponível em: [Gamificação: o que é, vantagens e como implementar - FIA](#). Acesso em 7, jul, 2023.

GIL, Marte. Deficiência Visual. **Cadernos da TV Escola**, Brasília, n. 4, p. 1-60, jul. 2001. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seed/arquivos/pdf/deficienciavisual.pdf>. Acesso em: 16 mar. 2023.

GMA GAMES. **Pacman Talks for Windows**. 2008. Disponível em: <https://www.gmagames.com/pacman.shtml>. Acesso em: 15 mar. 2023.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Pessoas com Deficiência. IBGE educa, Rio de Janeiro, 2010. Disponível em: <https://educa.ibge.gov.br/jovens/conheca-o-brasil/populacao/20551-pessoas-com-deficiencia.html>. Acesso em: 16 mar. 2023.

KADOKAWA. **Pixel Game Maker MV**. Tokyo, 2018. Disponível em: <https://tkool.jp/act/en/index.html>. Acesso em: 15 mar. 2023.

KADRI, Fátima. **Da escola ao mercado de trabalho: os obstáculos enfrentados pelas pessoas com deficiência visual. Rede Empresarial de Inclusão Social**, São Paulo, 2021. Disponível em: <https://www.redeempresarialdeinclusao.com/noticias/da-escola-ao-mercado-de-trabalho-os-obstaculos-enfrentados-pelas-pessoas-com-deficiencia-visual/>. Acesso em: 24 mar. 2023.

KUMON. **Habilidades cognitivas: o que são, tipos e como desenvolvê-las?**. 2022. Disponível em: <https://www.kumon.com.br/blog/vamos-juntos-educar/habilidades-cognitivas/>. Acesso em: 15 mai. 2023.

LEGAL, Bengala. Deficiência visual: a cegueira e a baixa visão. Núcleo de Estudos e Desenvolvimento de Tecnologia Assistiva para a Educação Superior, João Pessoa, 2018. Disponível

em: <http://www.ce.ufpb.br/nedesp/contents/noticias/deficiencia-visual-a-cegueira-e-a-baixa-visao>. Acesso em: 24 mar. 2023.

MARCOS, João. **Jogos eletrônicos: influências positivas e negativas dos games em meio à sociedade**. Meu Artigo, 11 dezembro de 2020. Disponível em: <https://meuartigo.brasilecola.uol.com.br/atualidades/jogos-eletronicos-influencias-positivas-e-negativas-dos-games-em-meio-a-sociedade.htm>. Acesso em: 22 abr. 2023.

MYTRUESOUND OU. **AudioWizards**, 2019. Disponível em: <https://www.mytruesound.com/audiowizards-home>. Acesso em 29 jun. 2023.  
NADLER, André. Imicast: conheça games produzidos para deficientes visuais, Na Mira, 8, fevereiro, 2020. Disponível em: <https://imirante.com/namira/sao-luis/2020/02/08/imicast-conheca-games-produzidos-para-deficientes-visuais>. Acesso em: 16, mar. 2023.

NEURON UP. **5 atividades de estimulação cognitiva para crianças, que você deve conhecer**. 2021. Disponível em: <https://neuronup.com.br/atividades-de-neurorreabilitacao/atividades-para-transtornos-do-desenvolvimento/5-atividades-de-estimulacao-cognitiva-para-criancas-que-voce-deve-conhecer>. Acesso em: 15 mai. 2023.

NUNES, Carlo, OLIVEIRA, Cassandra. **Instruments for the Psychological Assessment of Visually Impaired People: Technologies for Development and Adaptation**. Psicologia: Ciência e Profissão, 2022. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/pcp/a/LTrpbm5qXnwJpNzYKWs6pWJ/>. Acesso em: 15 mai. 2023.

ORACLE CORPORATION, **MYSQL 1995**. Disponível em: <https://www.mysql.com/>. Acesso em: 29, jun., 2023.