

**Tecnologias digitais no trabalho pedagógico com pessoas
que possuem baixa visão: revisão sistemática da literatura**
**Digital technologies in pedagogical work with people with low vision:
systematic literature review**

**Tecnologías digitales en el trabajo pedagógico con personas
con baja visión: revisión sistemática de la literatura**

Vânia Bertolot Oliveira dos Santos¹

Centro Universitário Unicarioca, Rio de Janeiro/RJ – Brasil

Paulo Victor Rodrigues de Carvalho²

Centro Universitário Unicarioca, Rio de Janeiro/RJ – Brasil

Alessandro Jatobá³

Centro Universitário Unicarioca, Rio de Janeiro/RJ – Brasil

Ana Paula Legey de Siqueira⁴

Centro Universitário Unicarioca, Rio de Janeiro/RJ – Brasil

Antônio Carlos de Abreu Mól⁵

Centro Universitário Unicarioca, Rio de Janeiro/RJ – Brasil

Resumo

O presente ensaio traz uma revisão sistemática da literatura acerca de como as tecnologias têm sido utilizadas para o trabalho pedagógico de pessoas com baixa visão. Para isso, foi preenchido um protocolo de planejamento, pré-estabelecendo ações para condução da revisão, seguidas da análise dos resultados. Após a seleção minuciosa em bases científicas, com a formação de *strings* de busca à luz de um estudo exploratório inicial, obteve-se como resultado 20 estudos no campo das tecnologias aplicadas à baixa visão, sendo um total de: 1 (Deficiência Visual e Tecnologia Assistiva); 3 (Deficiência Visual e Jogos Digitais); 11 (Baixa Visão e Tecnologia Assistiva); 3 (Baixa Visão e Jogos Digitais); 2 (DUA Jogos Digitais). Esses valores refletem, portanto, o quanto ainda se pode caminhar com relação aos estudos sobre a baixa visão atrelada às tecnologias digitais. Com recorte para o uso de jogos digitais, observa-se que há uma restrição ainda maior de pesquisas na área e necessidade de desenvolvimento do assunto.

Palavras-chave: Deficiência visual, Baixa visão, Alfabetização, Tecnologia, Jogo digital

Abstract

This essay provides a systematic review of the literature on how technologies have been used for pedagogical work of people with low vision. For this, a planning protocol was filled out, pre-establishing actions to conduct the review followed by the results' analysis. There was a careful selection in scientific bases with the formation of search strings based on an initial exploratory study. Then, we obtained 20 studies as a result in about technologies

¹Administradora e redatora do projeto, participação ativa no planejamento, condução e análise dos dados.

² Revisor dos dados e da redação do projeto, participação na validação do planejamento e na condução dos dados.

³ Revisor dos dados e da redação do projeto, participação na validação do planejamento e na condução dos dados.

⁴ Revisora final dos dados e da redação do projeto, participação na validação final do planejamento e na condução dos dados

⁵ Revisor final dos dados e da redação do projeto, participação na validação final do planejamento e na condução dos dados

applied to low vision: 1 (Visual Impairment and Technology Assistive); 3 (Visual Impairment and Digital Games); 11 (Low Vision and Assistive Technology); 3 (Low Vision and Digital Games); 2 (DUA Digital Games). These values reflect, therefore, how far it is necessary to deepen the studies on low vision related to digital technologies. About the use of digital games, there is a greater restriction of research in the area and a need for further development of the subject.

Keywords: Visual Impairment, Low vision, Literacy, Technology, Digital game

Resumen

Este ensayo ofrece una revisión sistemática de la literatura sobre cómo se han utilizado las tecnologías para el trabajo pedagógico de las personas con baja visión. Para ello, se rellenó un protocolo de planificación, preestableciendo acciones para realizar la revisión, seguidas del análisis de los resultados. Luego de una cuidadosa selección sobre bases científicas, con la formación de cadenas de búsqueda a la luz de un estudio exploratorio inicial, se obtuvieron 20 estudios como resultado en el campo de las tecnologías aplicadas a la baja visión, con un total de: 1 (Deficiencia Visual y Tecnología Asistencial); 3 (Discapacidad visual y Juegos Digitales); 11 (Baja visión y Tecnología Asistencial); 3 (Baja Visión y Juegos Digitales); 2 (Juegos digitales DUA). Esos valores reflejan, por tanto, lo lejos que se puede caminar aún en relación con los estudios sobre baja visión vinculados a las tecnologías digitales. Con un enfoque para el uso de los juegos digitales, se observa que existe una restricción aún mayor de la investigación en el ámbito y la necesidad de desarrollo de la asignatura.

Palabras clave: Discapacidad visual, Visión baja, Literatura, Tecnología, Juego digital

1. Introdução

A Baixa Visão (BV) é uma condição classificada como deficiência visual, com características muito peculiares e diversas quanto à perda e/ou resíduo visual de cada indivíduo. Historicamente, foi considerada por longo período como cegueira (DALL'ACQUA, 2002), embora as suas condições sejam distintas uma da outra, pois, conforme a CID-10 (Classificação Internacional das Doenças e Problemas Relacionados à Saúde), a baixa visão ou visão subnormal é quando se tem acuidade visual corrigida no melhor olho menor que 20/70 e maior igual a 20/400 e, nas pessoas cegas, abaixo de 20/400 (BORGES; MENDES, 2018).

Tal especificidade pôde, portanto, contribuir para que as pessoas com essa condição fossem mais excluídas, visto que a posição intermediária (PASCHOAL, 1993, *apud* AMARAL; KULPA, 2015) entre pessoas cegas ou “normais” (que enxergam) faz com que haja um certo equívoco daqueles ao redor, pois elas não são possuidoras de visão “normal”, tampouco cegas, podendo enxergar, mesmo com uma perda parcial da visão.

Atualmente, as pessoas com baixa visão são aproximadamente 246 milhões entre a população mundial e 35 milhões no Brasil (KULPA, 2017). Sabe-se também que essas pessoas podem e devem ser estimuladas visualmente, a fim de desenvolver esse sentido.

Observamos que alguns estudos foram desenvolvidos no intuito de contribuir para que essas pessoas pudessem desfrutar de adaptações, objetos, ações, enfim, de tecnologia assistiva capaz de as auxiliar na escola, na família e na vida.

Sendo assim, o presente artigo traz o que se pensou e o que se pensa acerca das tecnologias para o trabalho pedagógico do público-alvo nos últimos anos, buscando em bases científicas estudos que reflitam sobre tal questão. A proposta de uma revisão sistemática da literatura (RSL) pretendeu, portanto, identificar, avaliar e interpretar pesquisas atuais e relevantes ao tema estudado.

Para isso, recorreu-se ao planejamento, através do desenvolvimento de um protocolo de revisão e sua avaliação, à condução da revisão, com a identificação, seleção e avaliação da qualidade dos estudos primários, assim como à extração e síntese dos dados e a publicação dos resultados - com a descrição, avaliação e divulgação dos resultados obtidos através da RSL (FELIZARDO *et al.*, 2017).

2. Método

2.1 Planejamento da Revisão Sistemática da Literatura (RSL)

Para organização da revisão, o planejamento se fez fundamental, sendo importante ressaltar que, para a formação do *string* de busca gerado neste protocolo, obteve-se e foi realizado um estudo exploratório preliminar (ou análise exploratória), cujos resultados foram relacionados à combinação dos termos “baixa visão” e “tecnologia digital”. Já para as palavras “alfabetização, leitura e escrita” associadas aos dois termos anteriores e combinados, não foi encontrada uma quantidade expressiva de resultados a princípio. Houve, portanto, a necessidade de utilizar, nessa fase, a revisão de operadores booleanos⁶ e uso das aspas a fim de encontrar mais pesquisas relacionadas a essa triangulação “baixa visão+jogo digital+alfabetização” e seus sinônimos.

A partir dessa busca informal, observou-se também que os termos/palavras-chave mais pertinentes para a RSL seriam “baixa visão” + “jogo digital” + “alfabetização” + “deficiência visual” + “tecnologia digital” + “leitura” + “escrita”. Além disso, trabalhos envolvendo a “cegueira” foram recorrentes, uma vez que a baixa visão e a cegueira são duas condições associadas à deficiência visual. Por isso, foi necessário utilizar os operadores booleanos “AND”, para cegueira, e “OR”, para deficiência visual.

Na presente RSL, optou-se também por uma seleção de bases bibliográficas, de acordo com a sua validade científica (PEDRA, 2020), associando-se àquelas sobre as

⁶ Palavras que definem para o sistema de busca a combinação entre termos e expressões.

quais havia mais repertório de estudos na área da educação e de base científica. Dessas fontes, foram escolhidas aquelas de ampla divulgação (bases científicas gerais) e uma base de divulgação local (base universitária), a fim de combinar uma cobertura diferenciada sobre os estudos em torno da área pesquisada.

A base de divulgação local Edubase (Biblioteca da Unicamp) foi assim apontada, por ter uma biblioteca própria na área da educação e apresentar um número significativo de estudos na área da deficiência visual. Através de uma busca abrangente de bases locais, é importante ressaltar que isso não significa que as outras bases locais não tenham estudos relevantes, mas sim que nesta pesquisa a escolha de muitas bases locais poderia acarretar no desvio do escopo da revisão. A partir dessa análise exploratória, pôde-se gerar o protocolo de revisão condensado na Tabela 1.

Tabela 1: Protocolo de Revisão Sistemática da Literatura- Informações Gerais

Descrição	Essa Revisão Sistemática da Literatura visa a obter uma ampla visão de como tem ocorrido a utilização das tecnologias digitais junto às pessoas com baixa visão.
Objetivos	Compreender a visão atual da academia acerca do uso de jogos e tecnologias digitais para o trabalho pedagógico de alunos com baixa visão.
Questões de Pesquisa	
Quais são as ferramentas tecnológicas digitais que existem para trabalhar junto ao público-alvo? Como pesquisadores descrevem as tecnologias digitais para o trabalho pedagógico de alunos com BV?	
Identificação dos Estudos	
Palavras-chave	Baixa visão; deficiência visual; jogo digital; tecnologia digital; alfabetização; leitura; escrita.
Strings de Busca	Descritores não controlados ⁷ (palavras textuais) e operadores booleanos (AND, OR, AND NOT) com adaptação conforme as máquinas de busca das fontes; uso das línguas: português e inglês; anotação de filtros, datas e resultados.
Crítérios de Seleção das Fontes de Busca	Artigos de pesquisa+literatura cinza em: bibliotecas digitais <i>on-line</i> ; estudos de seleção manual (fontes disponibilizadas através de troca com os pares e consultas a especialistas); bases eletrônicas indexadas; anais de congressos.

⁷ “Termos controlados são conhecidos como descritores de assunto e podem ser obtidos a partir de glossários padrão, como os disponíveis em normas técnicas. (...) Por outro lado, termos não controlados são palavras e seus sinônimos, variações de grafia, siglas e correlatos” (Felizardo *et al.*, 2018, p. 47).

Lista das Fontes de Busca	https://scholar.google.com.br/ https://publons.com/publon/ https://www.crd.york.ac.uk/PROSPERO/#searchadvanced https://bdtd.ibict.br/vufind/ https://www.scielo.br/?lng=pt http://inep.gov.br/thesaurus-brasileiro-da-educacao http://portal.edubase.modalbox.com.br/index.php/site/home/
Seleção e Avaliação de Estudos	
Critérios de Inclusão e Exclusão dos Estudos	<p>*Inclusão: Estudos em língua portuguesa, espanhola ou inglesa; estudos adequados às palavras-chave e <i>strings</i> de busca e, caso necessário, uma exploração mais aprofundada do documento, com o título, resumo e palavras-chave relacionados à pesquisa (<i>pró</i> ou <i>contra</i>); estudos cuja publicação esteja em bases de dados de pesquisas científicas.</p> <p>*Exclusão: estudos secundários; estudos com mais de 15 anos; estudos duplicados; categorias: editoriais, tutoriais, relatórios, artigos de imprensa, pôsteres, <i>slides</i>, revisões de literatura; estudos delimitados somente à cegueira ou muito genéricos (abordando deficiências sem ênfase no campo da baixa visão); estudos cujo trabalho pedagógico não correspondam à baixa visão e o uso de tecnologias.</p>
Estratégia para Seleção dos Estudos	Construção das <i>strings</i> com palavras-chave e submissão às máquinas de busca; leitura de títulos, resumos e palavras-chaves; aplicação dos critérios de inclusão e exclusão.
Avaliação da Qualidade dos Estudos	Estudos com métodos bem definidos e ligados ao uso das tecnologias digitais; estudos com propostas claras e validados, ou seja, com resultados publicados; estudos com os resultados evidenciados no <i>abstract</i> e referências atuais.
Síntese dos Dados e Apresentação dos Resultados	
Estratégia de Extração de Dados	Leitura dos estudos e compilação de informações relacionadas ao tema; busca e descrição de métodos e procedimentos que utilizem as tecnologias digitais junto ao público da pesquisa; exposição da avaliação dos pesquisadores após a aplicação dos respectivos produtos dos estudos ou as explicações acerca do tema pesquisado. Organização manual dos artigos, teses e dissertações e preenchimento de um formulário de extração de dados.
Estratégia de Sumarização dos Dados	Análise e redação sobre os estudos elencados.
Estratégia de Publicação	Submissão para publicação.

Protocolo adaptado pela autora. Fonte: Felizardo *et al.* (2017, p.28)

2.2 Condução da Revisão Sistemática da Literatura

Objetivando realizar “a identificação e seleção dos estudos primários, a extração e síntese dos dados” (FELIZARDO *et al.*, 2017), a presente etapa consistiu, após o planejamento da revisão e baseada na lista de fontes de busca do protocolo, em expor como foi conduzida a seleção dos estudos e a extração dos dados relevantes ao tema. Na Tabela 2, resumiram-se os descritores não controlados e operadores booleanos de cada fonte selecionada, bem como se contabilizam os resultados prévios dos estudos selecionados para a próxima etapa.

Tabela 2: Relação de Fontes de Busca com as Strings e os Resultados Prévios

Fontes de Busca	Data da Busca	Descritores não controlados + Operadores booleanos e adaptações às máquinas de busca	Estudos Obtidos	Estudos Selecionados
Google Scholar	15/01/2021	“Baixa Visão” AND “Jogo Digital” AND Alfabetização	37	14
		“Low vision”; “Digital Game”; “Literacy”	53	2
Prospero	20/12/2021	Low Vision	40	7
BDTD	22/01/2021	Descritor: Baixa Visão com filtro de busca “baixa visão” associado	40	7
SciELO	16/01/2021	“Baixa Visão” + <i>all indexs</i> na Library Collection da Revista Brasileira de Educação Especial	87	26
Thesaurus	20/01/2021	Baixa Visão	41	3
Acervus Unicamp	15/01/2021	Baixa Visão	76	5
Edubase Unicamp	22/01/2021	Baixa Visão	37	6
TOTAL			411	70

Fonte: Elaborada pela autora

Com o levantamento explicitado na Tabela 2, foi necessário aprofundar a análise e aplicação dos critérios de exclusão e inclusão, uma vez que o total dos estudos disposto na coluna “Estudos Selecionados” foram contemplados pela leitura dos títulos, sendo preciso adentrar as pesquisas, a fim de apontar quais se alinhavam à temática do presente estudo.

Após observação dos resumos e de alguns trechos relevantes, foram excluídos estudos: secundários, que não citavam as tecnologias digitais, de graduação, genéricos (não evidenciando o público de baixa visão), que tratavam de outras deficiências, textos de imprensa/dossiês, artigos antigos (15 anos ou mais) ou revisões de literatura, fatores sociais da tecnologia assistiva (autoconcepção social de pessoas com baixa visão) e artigos duplicados. A Tabela 3 apresenta os estudos selecionados e as respectivas fontes de busca.

Tabela 3: Quantidade de Estudos Seleccionados conforme as Fontes de Busca

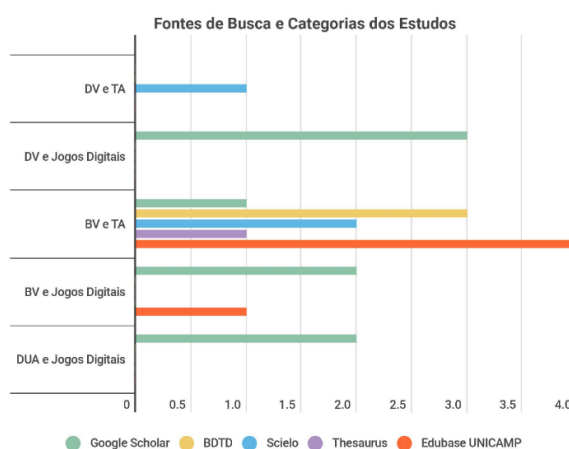
Fontes de Busca	Estudos Seleccionados
Google Scholar	8
Prospero	0
BDTD	3
Scielo	3
Thesaurus	1
Acervus Unicamp	0
Edubase Unicamp	5
TOTAL	20

Fonte: Elaborada pela autora

Com essa segunda etapa de seleção, pôde-se chegar mais próximo do que se tem atualmente produzido em termos de pesquisa acerca das tecnologias digitais atreladas à baixa visão. No entanto, notou-se com isso, que o discurso de alguns autores sobre a escassez de material sobre a temática era pertinente, uma vez que poucas pesquisas se voltam para o ramo das tecnologias digitais para baixa visão e quiçá para os jogos digitais.

Esse fato impulsionou a seleção de pesquisas voltadas para a Tecnologia Assistiva (TA). Por isso, ampliou-se um pouco mais a análise do estado da arte, para que a presente pesquisa não corresse o risco de estar pouco fundamentada. Para tal, foram abarcados estudos que, embora não estivessem tratando tão especificamente sobre jogos digitais em associação com a BV, estivessem tratando sobre Deficiência Visual ou DUA (contendo a BV) + Tecnologia Assistiva, com viés nas tecnologias digitais e/ou jogos digitais.

Na sequência, observamos, assim, a quantidade de estudos seleccionados conforme a fonte de busca e as categorias pelas quais se debruçam, conforme a Figura 1.

Figura 1:

Todos os direitos reservados © 2021 Infogram. [Termos & Privacidade](#)
 Infogram e Infogram são marcas registradas da Prezi, Inc.

Fonte: Gráfico elaborado pela autora com uso do aplicativo Infogram.

Como podemos observar, mesmo que a quantidade de estudos elencados previamente tenha sido expressiva, com total de 411, pouco se revela com relação à tecnologia assistiva com viés na tecnologia digital e, menos ainda, estudos direcionados aos jogos digitais acessíveis para BV. Isso também se deve ao fato que essa deficiência sempre esteve ou à margem das discussões acerca da deficiência visual, inserindo as pessoas com BV no campo das pessoas com visão normal, ou embarcada na cegueira, já que existia a crença de que aquele que não tinha visão normal, que não poderia ser corrigida, poderia ser cego (DALL'ACQUA, 2002).

Com isso, somente estudos recentes apontam uma reflexão sobre a baixa visão com suas peculiaridade, embora, em 1997, o professor Antônio Borges, do Núcleo de Pesquisa Eletrônica da UFRJ, tenha elaborado o Sistema Dosvox (SILVA, 2017), com recursos de áudio, som e contraste que pudessem auxiliar pessoas com deficiência visual, desde a cegueira até a BV com inclusive o Jogavox (lista de jogos compatíveis com o sistema Dosvox).

Houve ainda o lançamento do jogo de alfabetização *Menino curioso* e a autora Boer (2005) dissertou sobre um protótipo de jogo denominado *Quatro estações*, propondo que pessoas com BV podem e devem utilizar o resíduo visual para interagir com o meio digital, desde que com as devidas adaptações. No entanto, pouco se tem abordado sobre o assunto, quando pensamos na quantidade de pessoas com baixa visão em termos mundiais, como já apontado no início deste trabalho.

Apesar de os estudos acima não fazerem parte do rol dessa RSL, dada a sua antiguidade, é importante apontar que as publicações em questão demonstram preocupação com a atividade pedagógica digital acessível para pessoas com BV e apontam como produtos possíveis jogos digitais adaptados. Porém, seguimos, assim, com a análise dos estudos que atenderam aos critério de inclusão dessa RSL.

3. Resultados

Dado o panorama explicitado na Condução dessa RSL, foi esboçada na presente etapa o processo de extração dos dados e organização das informações com a descrição, avaliação e apresentação dos resultados obtidos, dado pelos tópicos a seguir.

3.1 Estudo sobre Tecnologia Assistiva (TA) e Deficiência Visual (DV)

Nesta categoria, buscaram-se estudos com visibilidade da baixa visão, com Gasparetto *et al.* (2014), que exploraram “a influência da utilização de recursos de TA no

desempenho de escolares com DV em atividades de sala de recursos” (p.104). Analisando tal influência, os autores observaram um expressivo aumento da eficiência na leitura pelos estudantes com DV (6 com BV e 1 cego) quando utilizaram recursos de auxílio e ampliação da condição visual deles.

Nesse âmbito, constatou-se que o uso desses recursos proporcionou uma melhora na postura, diminuindo o tempo dispensado para leitura, prevenindo assim a fadiga visual. Além disso, apontaram que

os dispositivos computacionais podem ser úteis não apenas nas tarefas escolares, mas também como instrumentos pedagógicos que facilitam a inserção do computador nas práticas sociais e educacionais, tornando-se relevantes para o desenvolvimento acadêmico dessas crianças. (p.104)⁸

3.2 Estudos sobre Deficiência Visual (DV) e jogos digitais

Quanto aos jogos digitais e sua aplicação junto ao público de DV, temos o estudo de Silva (2017), denominado *Jogos Digitais adaptados para os alunos com deficiência visual: estudo das habilidades cognitivas no Dosvox*, em que investiga como essas ferramentas podem auxiliar no desenvolvimento das habilidades cognitivas de pessoas com DV.

Além disso, afirma que é imprescindível que uma pessoa cega ou com BV possa ser capaz de usar um celular ou um computador para seus afazeres diversos, e que, desde o início da vida escolar, a pessoa com DV precisa ter acesso aos jogos e recursos lúdicos que favoreçam o próprio processo de construção do conhecimento.

Aponta, nesse estudo, os jogos adaptados no Sistema Operacional Dosvox, de criação do professor doutor da UFRJ Antônio Borges, e destaca o favorecimento das interações entre pessoas cegas e com baixa visão junto ao computador com esse artifício, visto que as adaptações estão de acordo com a condição visual (desde o contraste até o sintetizador de voz) dentro do próprio Sistema Dosvox e sua ferramenta Jogavox.

Relacionados à alfabetização, podemos extrair quatro jogos, que Silva (2017) cita em sua tabulação de jogos do Jogavox: *Brincar de rimar, Caixa dos segredos, Vogais, Jogo das consoantes*.

É importante ressaltar que o site do Jogavox permite que se criem jogos novos adaptados, além daqueles que já ali estão. Além disso, como já relatado, há jogos para

⁸ Tradução livre de “computer-based devices might not only be helpful in school assignments but also as pedagogical instruments that facilitate the insertion of computers in social and educational practices, thus becoming relevant for the academic development of such children.”

diferentes áreas disciplinares e níveis de conhecimento. A proposta do NCE/UFRJ se faz, portanto, bem pioneira no trato pedagógico dos alunos com DV.

Na mesma categoria, o estudo de Eiras (2020) analisa o Jogavox como alternativa para o processo de ensino-aprendizagem de gráficos de funções pelos alunos com DV. Além de usar o Jogavox para formulação de jogos, ainda propõe que o jogo digital pode auxiliar o aprendizado de gráficos de funções matemáticas.

Para validar a construção desses jogos, contou com a consultoria de uma licenciada em matemática cega para testar alguns sons e conhecer as demandas do público-alvo acerca dessa variação de sons. O autor, ao fim, concluiu que os jogos se apresentam “como uma alternativa à aquisição ou reforço de conteúdos didáticos” (p.92).

Junto também à categoria de jogo digital para DV e ainda na área da matemática, temos o estudo de Miranda *et al.* (2019), com a criação do *Alfamateca*, um *software* de matemática formulado com a utilização do Jogavox, à luz do livro *ÁPIS- alfabetização matemática* e com 230 questões em um ambiente lúdico e interativo.

Embora não haja clara distinção nos escritos dessa apresentação sobre o trabalho com BV ou uma delimitação para o campo da cegueira, infere-se que o *Alfamateca* contempla alguns aspectos do público de BV também, pois em alguns trechos abordam-se a porcentagem e a quantidade de pessoas cegas e com BV, alocando ambos no termo DV.

Mesmo não realizando testes junto às pessoas com DV, verificaram a jogabilidade e as adaptações minuciosamente e observaram a grande motivação dos usuários, concluindo que a confecção de recursos que auxiliem na construção de conceitos matemáticos é importantíssima, e que “em nenhum momento a máquina substituirá, por completo, a presença do educador, pois cabe a ele construir situações desafiadoras que possibilitem ao educando a construção do conhecimento” (MIRANDA *et al.*, 2019, p.4).

3.3 Estudos sobre DUA/jogos digitais

Na categoria de Desenho Universal da Aprendizagem (DUA) e jogos digitais, Alves, Hostins (2016) e Alves e Belli (2019) analisam como as adaptações podem construir-se, a fim de atender a pessoas com diferentes tipos de deficiência, incluindo nesse rol a BV.

Alves e Belli (2019) redesenharam, nessa perspectiva, o jogo *Desafio do carteiro* - original da Microsoft Kinect - com adaptações para acessibilizar e ampliar as possibilidades de uso das tecnologias como recurso pedagógico. Nesse redesenho, apontaram como adaptações: interface limpa, auxílio de sons, tutoriais simples,

mensagens claras e narradas, botão de áudio para localização do jogo, botão de pausa com opção de acesso aos tutoriais, adaptação de fases, remoção de comandos “deixando a tela mais limpa”, troca de *swipe* (deslizar) por pressionar o objeto.

Apesar da testagem ter sido realizada, os autores não relataram explicitamente o uso do produto junto às pessoas com BV, mas apontaram dificuldades em atender a uma ampla gama de usuários, dadas as especificidades inerentes às deficiências, sobretudo o público com cegueira.

Já Alves e Hostins (2016) também vão estudar as adaptações na perspectiva de DUA, mas partindo da implementação e avaliação de três jogos digitais educativos acessíveis. Mencionando o quadro de Barlet e Spohn (2012, *apud* ALVES; HOSTINS, 2016), no qual apontam as recomendações necessárias para a acessibilidade, no caso das pessoas com “problemas visuais”, a necessidade de “configurar o tamanho das fontes, poder alterar cores, reposicionar elementos de interface, realizar leitura de texto” (p.9).

Concluíram, ao fim que a produção de jogos digitais educativos acessíveis são uma “alternativa significativa de material pedagógico para professores e alunos” e que “assegurar o acesso aos alunos com deficiência aos jogos de forma igualitária é garantir as mesmas oportunidades de aprendizagens” (BARLET; SPOHN, 2012, *apud* ALVES; HOSTINS, 2016, p.15).

3.4 Estudos sobre BV/TA

No estudo acerca da Tecnologia Assistiva propriamente voltada para BV, temos os estudos de Bidarra *et al.* (2011), Almeida e Marques (2013), Berezovsky *et al.* (2009), Santos *et al.* (2016; 2017), Kulpa (2009; 2015; 2017), Dini *et al.* (2006), Ferroni e Gasparetto [s.d] e Borges e Mendes (2018).

Bidarra *et al.* (2011) trazem, nesse âmbito, a criação e desenvolvimento de um *software* de ampliação de imagens e textos na tela do PC - o Xlupa. Com uma interface amigável, lúdica e confortável, essa ferramenta é capaz de salvar o perfil do usuário conforme a condição visual do indivíduo, possibilitando assim que cada pessoa com BV acesse os conteúdos adaptados de acordo com a necessidade dela.

Os autores, ao aplicar o produto proposto nesse estudo, também apontaram algumas considerações acerca das adaptações pertinentes ao público-alvo, a saber: o agrupamento das atividades de acordo com as características dos participantes não seria viável, dadas as necessidades extremamente peculiares; alguns alunos precisam de um

tempo maior para se adaptarem à ferramenta e conseguir avançar; preferência de atividades de acordo com a idade dos participantes - pessoas com mais de 18 anos (leitura) e de 17 a 14 anos (jogos); para alguns alunos, o cursor em + ou em seta auxilia mais, sobretudo na leitura de textos; a escala média de brilho e contraste foi de 45% e 55%, respectivamente; os alunos se queixaram quanto à ampliação e à velocidade do cursor, perdendo-se na observação da tela. Por fim, concluíram que o *software* é vantajoso, no sentido de proporcionar adaptações fundamentais às necessidades de pessoas com BV.

Na mesma linha investigatória acerca de ferramentas de ampliação de textos, imagens etc., temos o trabalho de Almeida e Marques (2013), que exploraram a acessibilidade do Sistema Windows XP ao reunir participantes com BV para avaliação dos recursos do sistema. Atentando para os aspectos do campo visual, acuidade visual, sensibilidade a contrastes e desempenho dos participantes, os autores puderam observar em que medida os recursos de acessibilidade do Sistema Windows XP atendiam às demandas do público observado.

Concluíram que as adaptações e ajustes na ferramenta deveria ser uma tarefa individualizada devido à diversidade de condições de visão das pessoas com BV, mas que, após os ajustes, havia uma melhoria na realização de tarefas de percepção visual.

Segue, em suma, alguns apontamentos dos autores sobre essas adaptações/ajustes: a escolha dos recursos de acessibilidade no assistente Windows foi uma tarefa simples, mas foi também necessária a mediação do pesquisador; o fundo preto com letras brancas foi a interface escolhida pela maioria, embora alguns tenham preferido preto com branco ou preto e amarelo; quanto mais baixa visão o indivíduo apresentava, maior necessidade de ampliação da fonte para leitura no Word; os participantes preferiram padrão de cores do Windows para a área de trabalho, com exceção de um aluno com acuidade visual = 0,25; houve a necessidade de aproximação da tela a distâncias menores que 30cm para alunos com acuidade visual mais comprometida ($\leq 0,1$).

Já Berezovsky *et al.* (2009) trabalharam com a investigação sobre a magnificação para a leitura com a proposta de desenvolvimento de um recurso eletrônico portátil, a fim de trazer maior mobilidade e gerar um conforto na leitura. Através da análise do uso desse aparelho portátil (que permite a captura de imagens e uma ampliação de 15 x), observaram que as pessoas com BV atingiram uma maior eficácia de uso da visão e

concluíram que essa ferramenta se revelou como boa alternativa para auxiliar a inclusão de pessoas com BV em tarefas visuais, respeitando as diferentes condições visuais.

Ainda sobre o uso de tecnologias digitais de forma acessível para BV, temos o trabalho de Santos *et al.* (2017), que recorreram ao Google Drive para organização de aulas adaptadas à condição visual do estudante com BV. Partindo do planejamento da própria turma regular sobre matrizes no campo da matemática, foram disponibilizadas e armazenadas no Drive para esse aluno, atividades de acordo com essa temática. Observou-se, ao fim da pesquisa-ação, que houve uma significativa melhora do desempenho desse estudante e os autores concluíram, por fim, que os avanços relacionados ao processo de ensino e aprendizagem só serão atingidos se houver adaptações nesse processo, a fim de “atender às necessidades específicas dos sujeitos envolvidos” (SANTOS *et al.*, 2017, p.151).

Na mesma categoria, no trabalho de Kulpa (2009), observamos que a autora buscou compreender como as cores influenciam na usabilidade de interfaces gráficas na Web por usuários típicos (BV) e elaborou um protótipo que evidenciou, mediante teste, a contribuição das cores na navegação pela Web, culminando, ao fim do estudo, com um modelo de cores que ajudam na adaptação das interfaces gráficas para melhor acesso das pessoas com BV.

Kulpa (2009) também listou, nesse estudo, uma série de recomendações pertinentes à proposta de um protótipo de site, dentre as quais destacamos: conteúdo de página organizado e simplificado, fonte de letras maiores, sem serifa e em negrito, uso padronizado de cores e em alto contraste, imagem colorida com legenda, possibilidade de ampliação sem diminuição da qualidade, escolha da combinação de cores (KULPA, 2009, p.116), fundo azul com letras brancas em negrito e tópicos com mudança de cor ao passar o cursor.

Já em 2017, o autor investigou como melhorar a usabilidade das interfaces gráficas para usuários típicos (BV), através do Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) Moodle e com a participação desses usuários, culminando na elaboração de um “Guia de Recomendações” (KULPA, 2017, p. 229), com foco nos usuários de BV. dentre elas, podemos destacar: o contraste de cores, informações simplificadas, ícones com poucos detalhes, janela de *pop-up* sinalizada por som ou destaque, fontes com medidas relativas e possibilidade de ajuste etc.

Ainda sobre as interfaces gráficas, destacamos o trabalho de Pinto (2018), no qual a pesquisadora, no ramo da arquitetura, propõe “requisitos de projeto dos elementos da

interface gráfica de objetos da aprendizagem digital”, que permitam um melhor acesso para as pessoas com BV. Esses requisitos foram aplicados no protótipo da interface gráfica do objeto de aprendizagem HyperCAL3D.

Ela avaliou o desempenho do usuário com BV ao manipular o protótipo, a fim de identificar se era acessível para eles e concluiu que, apesar de a necessidade primordial para BV seja a ampliação e o contraste, outras características como elementos gráficos e tratamento visual melhorados podem tornar o acesso à GUI (Interface Gráfica do Usuário) mais fácil e agradável.

Na mesma linha exploratória da acessibilidade, Dini *et al.* (2006) fizeram uma densa investigação de quais *softwares* educacionais podem ser utilizados por crianças com BV, a partir do ponto de vista desses estudantes. Avaliaram a acessibilidade e usabilidade desses *softwares*, acerca da “legibilidade geral, extensão e posição do campo de trabalho, localização e coerência do menu, dimensão do personagem, brilho da cor etc.” (DINI *et al.*, 2006, p.1), a fim de ajudar professores a selecionar *softwares* educacionais acessíveis ao público em questão.

Considerando poucos os produtos para pessoas com DV⁹, os pesquisadores passaram a considerar, para fins de avaliação, outros produtos construídos para estudantes sem deficiência visual e apontaram que

as interfaces dos produtos muitas vezes representam problemas para os usuários de baixa visão, devido a pequenos personagens em movimento, fundos confusos, páginas superlotadas. Como resultado, a eficácia educacional desses produtos parece ser limitada e, infelizmente, as tecnologias assistivas nem sempre são suficientes para aumentar a usabilidade do *software*. (DINI *et al.*, 2006, p.18)¹⁰

Cientes de que a maioria dos professores não são especialistas em baixa visão, os autores criaram uma lista de verificação em versão simplificada da acessibilidade dos *softwares* educacionais, a fim de auxiliar os professores a avaliar a “usabilidade” e a escolher aqueles que melhor atendam às necessidades dos alunos de baixa visão, pontuando que

⁹ Os autores examinaram mais de 4.000 produtos de *softwares* educacionais na Itália e do exterior, onde apontaram um número escasso de produtos projetados para pessoas com DV. Listaram esses produtos no serviço *on-line* “Essediquadro” (Esse serviço, criado pelo Instituto de Tecnologia Educacional do Conselho Nacional de Pesquisa da Itália em 1999, traz informações e suporte de *softwares* educacionais e, hoje, é a principal referência na Itália para interessados nesse ramo).

¹⁰ Tradução livre de “products’ interfaces often poses problems for low vision users, due to small characters, images in motion, confusing backgrounds, over-crowded pages. As a result, the educational effectiveness of these products appears to be limited, and unfortunately assistive technologies are not always sufficient to increase software usability.”

Se o *software* em sua configuração padrão não atingir o limite de usabilidade estabelecido, o professor pode considerar a possibilidade de usá-lo em conjunto com dispositivos auxiliares de entrada e/ou saída específicos (como *software* de ampliação ou ferramentas de *hardware*, síntese de voz etc.) (p.27)¹¹

Já com os estudos de Ferroni e Gasparetto (s.d), tivemos um trabalho voltado para análise das impressões dos estudantes acerca do uso da TA no dia a dia e, dessa investigação, as autoras constataram que 46% dos entrevistados não usam recursos ópticos para ampliação da função visual, devido aos padrões de estética, problemas na autoestima e na aceitação da sua condição de indivíduo com necessidades especiais.

Constataram ainda que 76,7% fazem uso de *softwares* específicos para pessoas com deficiência visual, Dosvox e recursos do Windows (Virtual Vision e Jaws), 94,7% dos entrevistados apresentaram dificuldades na realização de tarefas cotidianas, sobretudo nas atividades acadêmicas, e que os recursos de informática foi a TA mais aceita entre eles, apresentando bastante otimismo para o futuro com relação a esses recursos.

Como último estudo sobre TABV geradas por essa RSL, temos Borges e Mendes (2018), que analisaram a usabilidade dos recursos digitais pelas pessoas com BV e apontaram a importância dos aplicativos *versus* a funcionalidade que eles proporcionam. Em 50 aplicativos analisados (de TA adaptados, de otimização de tarefas com recursos de acessibilidade e outros não específicos para BV, mas que atendiam às necessidades visuais deles), pôde-se identificar o potencial dessas ferramentas na solução das dificuldades encaradas pelas pessoas com BV, transparecido no relato de um dos participantes da pesquisa: “Então, meu Deus, é muito útil o celular para mim, me dá muita independência.”

3.5 Estudos sobre jogos digitais/BV

Na última categoria estabelecida por essa RSL, temos os jogos digitais para as pessoas com BV. É importante destacar que assumimos que haja estudos que não foram elencados aqui, pois possivelmente não se revelaram pelas máquinas de busca, mesmo sendo usadas todas as possibilidades de formação dos *strings*, ou por não estarem situadas nas bases científicas.

Dos estudos elencados, podemos destacar que a quantidade é bem ínfima em comparação à quantidade de pessoas com BV ao redor do mundo e suas necessidades.

¹¹ Tradução livre de “If the software in its standard configuration doesn’t reach the established usability threshold, the teacher may consider the possibility to use it in conjunction with specific assistive input and/or output devices (such as enlarging software or hardware tools, voice synthesis, etc.).”

Apesar dessa problemática, destacamos o que cada autor pontuou acerca do uso dos jogos digitais por pessoas com BV, antecipando a afirmação de que pessoas com BV podem treinar e explorar o potencial de visão residual para obtenção de maior eficiência quanto a função da visão (PERGHER *et al.*, 2018).

Nesse âmbito, Pergher *et al.* (2018) propõem um jogo digital de memória para pessoas com BV, no intuito de auxiliar o desenvolvimento da sua visão funcional e desenvolver as habilidades de vida diária, amparados na hipótese de que “as crianças adquirem melhores capacidades no discernimento de imagens, de modo que as mesmas passam a percebê-las visualmente de forma mais eficaz no dia a dia” (PERGHER *et al.*, 2018, p.130).

Citando Bavelier (2012, *apud* PERGHER *et al.*, 2018), PERGHER *et al.* apontam que os jogos podem trazer benefícios para a cognição (organização cerebral), o comportamento, a atenção, a orientação e também o processamento visual, uma vez que, para explorar o jogo, é preciso estar atento aos detalhes do contexto. Pondera também que “a disseminação de artefatos digitais, incluindo jogos digitais ampliaram as possibilidades de desenvolvimento e criação de recursos de tecnologia assistiva” (BAVELIER, 2012, *apud* PERGHER *et al.*, 2018, p.129).

Mesmo que o jogo desenvolvido não tenha sido testado, vimos nesse estudo um interesse particular no atendimento às necessidades das pessoas com BV, seguido da consciência de que é preciso atentar-se para diretrizes específicas que atendam às demandas desse público na construção de jogos digitais e a conclusão de que esse artifício é um instrumento com grande potencial para auxílio das crianças com BV, incluindo no espaço escolar.

Com proposta afim, Frade *et al.* (2014) trouxeram a aplicação e avaliação de jogos digitais para reabilitação no aspecto motor-equilíbrio de indivíduos com BV no campo da fisioterapia. Utilizando sessões de gameterapia, observaram que, após 16 sessões num período de dois meses, houve uma melhora significativa nesse aspecto. Concluíram com esse estudo que a gameterapia é muito eficaz para pessoas com BV, por ser uma intervenção lúdica e de grande valia para a melhora da capacidade física desse público.

Findando os estudos elencados dessa categoria, temos Othman *et al.* (2020), que adaptaram os elementos no desenho de um jogo de aventura, com enredo no reino animal, gerando conflitos simples entre eles e envolvendo conteúdo educativo de matemática para *tablet* e Sistema Android, com os seguintes destaques: uso da linguagem local (Malay), enredo de fácil compreensão pela criança, elementos de

multimídia com personagens maiores e usando cores brilhantes, tamanho do texto ampliado e as cores dos personagens e do texto contrastantes com as cores de fundo, enredo acompanhado de áudio de fundo, ambiente do jogo com cores vibrantes e contrastantes e gráficos dos elementos de fantasia minimalistas.

Além disso, destacaram que “o áudio também pode ser usado para orientação em obstáculos do jogo. O objetivo do jogo deve ser claro e incluído no áudio de fundo para que crianças com baixa visão o entendam” (OTHMAN *et al.*, 2020, p.201)” e que “apesar do potencial de jogos educativos, as pesquisas sobre jogos educativos para usuários com deficiência visual são limitadas, porque a maioria dos jogos existentes para usuário com deficiência visual são para fins de entretenimento” (OTHMAN *et al.*, 2020, p.200).

Embora o jogo tenha sido desenhado e construído para pessoas com BV, os autores aplicaram o produto com crianças sem alterações visuais para testar a jogabilidade e redefinir o protótipo para implementação da versão final. E concluíram, após o teste, que um jogo educativo deve equilibrar jogabilidade e proposta pedagógica/educativa, deve ser divertido e motivador.

4. Considerações finais

Embora a população de pessoas com baixa visão seja ampla e haja um certo caminhar acerca das tecnologias que possam auxiliar e melhorar a qualidade de vida dessa população, podemos considerar que ainda há muito o que avançar com relação às ferramentas digitais que proporcionem uma facilitação do processo de ensino e aprendizagem de tal público.

Vimos que, nos últimos anos, os estudos que se voltaram para a associação de dispositivos móveis, como os *smartphones* e *tablets*, e os computadores às práticas pedagógicas com jogos/tecnologias digitais para pessoas com baixa visão foram bem menores quando pensamos no total de estudos sobre a deficiência visual, elencados nessa RSL pelas bases científicas de 411.

Basicamente, em relação aos estudos mais recentes sobre tecnologias digitais para Baixa visão que emergiram da RSL, observamos que eram sobre temas relacionados à matemática (2 jogos e 1 drive com atividades), ambiente virtual de aprendizagem (1), ampliação de tela, adaptação e acessibilidade de sistema para leitura (6), geografia (1), avaliação de jogos e *softwares* educacionais (2), atividade de vida diária (1), arquitetura (1), fisioterapia (1) e habilidades cognitivas e Dosvox (1- esse último cita os jogos formulados para alfabetização com o projeto *Menino curioso*).

Apesar dessa escassez, o ponto convergente das pesquisas nos aponta para os inúmeros benefícios que as tecnologias digitais podem proporcionar para o público de baixa visão, e alguns ratificam que mais estudos precisam ser esboçados sobre o tema.

Podemos, portanto, afirmar que a ludicidade tão imprescindível à vida dos educandos com a visão preservada, também deve ser explorada junto às pessoas com baixa visão, e os jogos digitais podem ser uma via promissora de incentivo à tarefa de aprender e de facilitação da tarefa de ensinar.

Sendo assim, fecha-se o presente artigo com a expectativa de que novos trabalhos e novos caminhos sejam trilhados em torno da exploração das tecnologias digitais com ênfase em jogos no trabalho pedagógico de pessoas com baixa visão.

Referências bibliográficas

- ALVES, Adriana Gomes; BELLI, Mateus. Acessibilidade em jogos para dispositivos móveis Ampliando as possibilidades do jogo “Desafio do Carteiro”. In. SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GAMES E ENTERTENIMENTO DIGITAL - SBGAMES, 18., Rio de Janeiro, out. 2019. **Education Track – Full Papers**. Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Computação, 2019. p. 883-889 Disponível em: <https://www.sbgames.org/sbgames2019/files/papers/EducacaoFull/197170.pdf>. Acesso em: 15 jan. 2021.
- ALVES, Adriana; HOSTINS, Regina. **Um processo metodológico interdisciplinar para criação e avaliação de jogos educativos acessíveis**. Nov. 2016. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/315723888>. Acesso em: 15 jan. 2021.
- ALMEIDA, Maria Amélia; MARQUES, Lydia Cruz. Aplicação de recursos de acessibilidade em informática para alunos com baixa visão. **Revista Educação Especial**, v. 26, n. 46, p. 421-436, 2013. Disponível em: <http://cascavel.ufsm.br/revistas/ojs-2.2.2/index.php/educacaoespecial/article/view/3031/pdf>. Acesso em: 23 jan. 21.
- BEREZOVSKY, Adriana *et al.* Avaliação de Sistema de Leitura Portátil (SLP) para baixa visão desenvolvido no Brasil. **Revista Brasileira de Oftalmologia**, v. 68, n. 5, p. 259-263, out. 2009. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/s0034-72802009000500002>. Acesso em: 28 out. 2021.
- BIDARRA, Jorge; BOSCARIOLI, Clodis; PERES, Sarajane Marques. *Software XLUPA - Um ampliador de tela para auxílio na educação de alunos com baixa visão*. **Revista Brasileira de Educação Especial**, v. 17, n. 1, p. 151-172, 2011. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1413-65382011000100011&lng=en&nrm=iso&tlng=pt. Acesso em: 23 jan. 21.
- BOER, Maria Betânia Ricci. **Quatro estações: uma ferramenta de software para pessoas com baixa visão**. 2005. Dissertação (Mestrado em Ciência do Computador) - Curso de Ciência da Computação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2005.

- BORGES, Wanessa Ferreira; MENDES, Enicéia Gonçalves. **Usabilidade de aplicativos de tecnologia assistiva por pessoas com baixa visão**. Dez. 2018. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-65382018000400483. Acesso em: 03 mai. 2020.
- DALL'ACQUA, Maria Júlia Canazza. **Intervenção no ambiente escolar: estimulação visual de uma criança com visão subnormal ou baixa visão**. São Paulo: UNESP, 2002.
- DINI, Silvia *et al.* Educational software and low vision students: evaluating accessibility factors. **Universal Access In The Information Society**, v. 6, n. 1, p. 15-29, 21 nov. 2006.. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1007/s10209-006-0056-6>. Acesso em: 15 jan. 2021.
- EIRAS, Jeferson Vilela. **Jogavox: uma alternativa para o ensino de gráficos de funções para alunos com deficiência visual**. 2020. Dissertação (Mestrado em Matemática) - Curso de Matemática, Universidade de Brasília, Brasília, 2019. Disponível em: <https://repositorio.unb.br/handle/10482/36950>. Acesso em: 15 jan. 2021.
- FELIZARDO, Katia Romero *et al.* **Revisão sistemática da literatura em engenharia de software: teoria e prática**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2017. Disponível em: <https://asfiles.com/1qhij?pt=ZERSSIRGRIPRekJsT1dwRIJHUkpWU3MxZGxCNFFUMDIPcmNhL3NoYkQwN2tSZkU1Q0xNZUHlST0%3D>. Acesso em: 15 jan. 2021.
- FERRONI, Marília Costa Câmara; GASPARETTO, Maria Elisabete Rodrigues Freire. Escolares com baixa visão: percepção sobre as dificuldades visuais, opinião sobre as relações com comunidade escolar e o uso de recursos de tecnologia assistiva nas atividades cotidianas. **Revista Brasileira de Educação Especial**, v. 18, n. 2, p. 301-318, [s.d.]. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1413-65382012000200009&lng=en&nrm=iso&tlng=pt Acesso em: 23 jan. 21.
- FRADE, Maria Cecília Moraes *et al.* Equilíbrio dos deficientes visuais antes e após gameterapia. **Revista Educação Especial**, v. 27, p.751-764, 2014. Disponível em: <http://cascavel.ufsm.br/revistas/ojs2.2.2/index.php/educacaoespecial/article/view/13720/pdf>. Acesso em: 23 jan. 21.
- GASPARETTO, Maria Elisabete R. Freire *et al.* A influência de recursos de tecnologia assistiva sobre a performance em atividades de deficientes visuais. **Rev. Bras. Oftalmol.**, v. 73, n. 2, p. 103-107, mar. 2014. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbof/a/83H54y7TNLCXfnNhrjvgMzg/?lang=en>. Acesso em: 21 out. 2021.
- GONÇALVES, Bento. **Software educativo: Menino curioso e Demobia**. Set. de 2014. Disponível em: <https://docplayer.com.br/5375356-Software-educativo-menino-curioso-e-demobia.html>. Acesso em: 10 out. 2021.
- KULPA, Cíntia Costa. **A contribuição de um modelo de cores na usabilidade das interfaces computacionais para usuários de baixa visão**. 2009. Dissertação (Mestrado em Design) - Curso de Design, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2009.
- KULPA, Cíntia Costa; AMARAL, Fernando G. Avaliação da interação entre usuários de baixa visão e as interfaces gráficas digitais de um *tablet*. foco na usabilidade. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE DESIGN DA INFORMAÇÃO/PROCEEDINGS. 7., **Anais...** São Paulo: Blucher, set. 2015. P. 670-681. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/301416540>. Acesso em: 15 jun. 2020.

- KULPA, Cínthia Costa. **Sistemática para o desenvolvimento de diretrizes no design de interfaces gráficas em tablet PCs voltadas a usuários típicos**. Dez., 2017. Disponível em: <https://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/163912>. Acesso em: 08 jul. 2020.
- MIRANDA, Jessica da Silva *et al.* Alfamateca: *software* de matemática para deficientes visuais em fase de alfabetização. In: CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO. 6., 2019, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: Realize, 2019. p. 1-12. Disponível em: http://www.editorarealize.com.br/editora/anais/conedu/2019/TRABALHO_EV127_MD1_SA19_ID10573_16092019001236.pdf. Acesso em: 21 out. 2021.
- NUNES, Fátima L. S. *Revisão sistemática*. São Paulo: Each-Usp, 2019. 74 slides, color. Disponível em: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/4932654/mod_resource/content/1/Aula_03b-RevisaoSistemica1-VisaoGeral_e_Planejamento.pdf. Acesso em: 15 out. 2021.
- OTHMAN, Nurul Izzah; ZIN, Nor Azan Mat; MOHAMED, Hazura. Play-centric designing of a serious game prototype for low vision children. **International Journal of Advanced Computer Science and Applications**, p. 199-205, jan. 2020. Disponível em: <https://pdfs.semanticscholar.org/322d/3d02784b1211c1efc53eeee7621d7102e639.pdf>. Acesso em: 15 jan. 2021.
- PEDRA, Mauro Lourenço. **DevOps: perspectivas de adoção nas organizações**. Rio de Janeiro, 2020. Dissertação (Mestrado em Informática) - Instituto Tércio Pacitti de Aplicações e Pesquisas Computacionais, Programa de Pós-Graduação em Informática, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2020.
- PERGHER, Bruno *et al.* **Jogo digital de memória para crianças com baixa visão utilizando programação orientada a objetos**. Porto Alegre: Ufrgs, 2018. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Fabio_Teixeira15/publication/328840995_Jogo_digital_de_memoria_para_crianças_com_baixa_visão_utilizando_programacao_orientada_a_objetos/links/5be5c9df299bf1124fc67252/Jogo-digital-de-memoria-para-crianças-com-baixa-visão-utilizando-programacao-orientada-a-objetos.pdf. Acesso em: 15 jan. 2021.
- PINTO, Kelly Cristina Bidone. **Acessibilidade em interfaces gráficas de objetos de aprendizagem para usuários com baixa visão: uma aplicação no ensino de geometria descritiva**. 2018. Dissertação (Mestrado em Design) - Curso de Design, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2018.
- SANTOS, Flávio Lopes dos; *et al.* *Contribuições da tecnologia na construção de uma educação inclusiva: o trabalho com um aluno deficiente visual nas aulas de Matemática*. Educação Matemática Debate, Montes Claros: Unimontes, 2017, v. 1, n. 2 Disponível em: <http://www.periodicos.unimontes.br/emd/article/view/405>. Acesso em: 23 jan. 21.
- SILVA, Wesley Pereira da *et al.* Jogos digitais adaptados para os alunos com deficiência visual: estudo das habilidades cognitivas. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE EDUCAÇÃO INCLUSIVA, 2., Campina Grande, 15 nov. 2016. **Anais...** Campina Grande: Realize Editora, 2016. Disponível em: http://www.editorarealize.com.br/revistas/cintedi/trabalhos/TRABALHO_EV060_MD1_SA2_ID3122_05102016153455.pdf. Acesso em: 30 mar. 2020.
- SILVA, Wesley Pereira da. Relações curriculares e sociais nos jogos digitais adaptados para o estudante com deficiência visual no Dosvox. **Cadernos Rcc#10**, v. 4, n. 3, p. 139-147, ago. 2017. Disponível em: <http://periodicos.se.df.gov.br/index.php/comcenso/article/download/230/172>. Acesso em: 15 jan. 2021.

W3C Brasil (Org.). **Cartilha de acessibilidade na web**: conhecendo o público-alvo da acessibilidade. São Paulo: Comitê Gestor da Internet no Brasil, 2018. Fascículo III,