

Um levantamento sobre as técnicas/métodos para o ensino de deficientes visuais

A survey on techniques/methods for teaching the visually impaired

DOI:10.34117/bjdv8n4-051

Recebimento dos originais: 21/02/2022

Aceitação para publicação: 31/03/2022

Herton Freire Vilarim

Mestre em Informática Aplicada

Instituição: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sertão
Pernambucano - Campus Floresta

Endereço: Rua Projetada, S/N - Caetano II, Floresta - PE, CEP: 56400-000

E-mail: herton.vilarim@ifsertao-pe.edu.br

Felipe Gabriel da Silva

Estudante do Ensino Médio Técnico Integrado em Informática

Instituição: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sertão
Pernambucano - Campus Floresta

Endereço: Rua Projetada, S/N - Caetano II, Floresta - PE, CEP: 56400-000

E-mail: felipe.gabriel@aluno.ifsertao-pe.edu.br

Lorena Lima Alves da Silva

Estudante do Ensino Médio Técnico Integrado em Informática

Instituição: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sertão
Pernambucano - Campus Floresta

Endereço: Rua Projetada, S/N - Caetano II, Floresta - PE, CEP: 56400-000

E-mail: lorena.lima@aluno.ifsertao-pe.edu.br

RESUMO

Este projeto tem como proposta analisar as técnicas e métodos utilizados para o ensino de deficientes visuais. Nesse processo, foram usadas ferramentas, como a string de busca, com o intuito de realizar um mapeamento sistemático dos artigos que contribuíram de maneira legítima para a consolidação da aprendizagem de pessoas com problemas visuais. Apresentando, no decorrer do artigo, os métodos e técnicas mais relevantes no âmbito escolar.

Palavras-chave: deficientes visuais, métodos, técnicas e ensino.

ABSTRACT

This project aims to analyze the techniques and methods used for teaching visually impaired people. In this process, tools were used, such as the search string, in order to perform a systematic mapping of the articles that have legitimately contributed to the consolidation of learning for visually impaired people. Presenting, throughout the article, the most relevant methods and techniques in the school environment.

Keywords: visually impaired, methods, techniques and teaching.

1 INTRODUÇÃO

Em 12 de setembro de 1854, no Brasil, apresentou-se a primeira preocupação com o ensino de deficientes visuais. Assim, o imperador Dom Pedro II instituiu o Decreto Imperial nº 1.428, o qual foi considerado o marco inicial na educação especial, com o Imperial Instituto de Meninos Cegos (Constituição, 1988). Anterior a isso, o autor Immanuel Kant defendeu a ideia de que todos os indivíduos devem ter liberdade para expressar suas opiniões, independentemente de possuir ou não uma deficiência, uma vez que com o aumento de deficientes alfabetizados, a sociedade se torna menos individualista e mais respeitosa (KANT, 1980). Hodiernamente, a aprendizagem desses alunos encontra-se desvalorizada, visto que a insuficiência de materiais e profissionais capacitados no âmbito contribui para a degradação de um ensino de qualidade. Este projeto tem como objetivo exibir os métodos e técnicas encontradas por meio de um mapeamento sistemático envolvendo maneiras para o auxílio do ensino.

Este artigo está organizado em quatro seções, sendo esta a primeira seção: na segunda seção, é apresentado o protocolo utilizado para o mapeamento sistemático, seguindo as etapas de (KEELE, 2010); na terceira seção, encontra-se o detalhamento dos artigos selecionados; e na quarta seção, a conclusão do projeto.

2 MAPEAMENTO SISTEMÁTICO

O mapeamento pode ser considerado uma forma de revisão e seleção de artigos. Nas próximas seções, estarão o detalhamento de cada etapa (KEELE, 2010).

2.1 PLANEJAMENTO

Com o fito de identificar os métodos e técnicas que estão associados ao ensino de deficientes visuais, foram estabelecidos alguns critérios para facilitar a seleção de artigos enquadrados no assunto.

Como primeiro critério, foi determinada a seguinte pergunta: Quais os métodos de ensino para deficientes visuais? Com essa pergunta, o objetivo era de encontrar métodos on-line, como aplicativos, e também offline, como ferramentas, que auxiliassem e colaborassem na educação.

A busca visava identificar artigos em inglês ou português, foram feitas buscas no Google Scholar e na ACM Digital Library, mas sem determinação de período de publicação, visto que o retorno não seria favorável. No sentido de identificar artigos que respondessem à pergunta, foi definida uma string de busca formada por palavras-chave.

Essa string foi definida e organizada dando prioridade aos artigos de língua inglesa – os quais são considerados maioria e são bem aceitos. Os artigos em língua portuguesa também foram considerados, porém não foram encontrados artigos com tanta relevância em relação a essa área.

Inglês: ((methods or procedures or resources or artifice or device or scheme or strategy or tool or way or mechanism or mode or process or tactic or technique) and (visually impaired or low vision or short vision or blind)) and ((learning or knowledge or study or learn) and (teaching or instruction)).

Português: ((métodos ou procedimentos ou recurso ou artifício ou dispositivo ou esquema ou estratégia ou ferramenta ou maneira ou mecanismo ou modo ou processo ou tática ou técnica) e (deficientes visuais ou visão subnormal ou portadores de deficiência visual ou visão curta ou cegos)) e ((aprendizagem ou conhecimento ou estudo ou aprender) e (ensino ou instrução) e (ensino médio)).

Também foram determinados critérios para seleção a dos estudos. Sendo eles:

- Trabalhos escritos em língua portuguesa ou inglesa;
- Conter as palavras-chave no resumo e/ou título;
- Conter a explicação do método e da maneira na qual foi utilizado.

Consequentemente, foram definidos critérios de exclusão. Sendo eles:

- Apresentar críticas aos deficientes;
- Não apresentar métodos de ensino;
- Trabalhos incompletos;
- Trabalhos indisponíveis;
- Sem referências.

2.2 CONDUÇÃO DO MAPEAMENTO SISTEMÁTICO

A condução do mapeamento sistemático ocorreu entre junho e novembro de 2020. A execução da string de busca no Google Scholar e na ACM Digital Library resultou na localização de 572 artigos. Na tabela 1, está disponível a quantidade de artigos encontrados em cada site.

Tabela 1

Base de dados	String de busca	Resultado
Google Scholar	((methods or procedures or resources or artifice or device or scheme or strategy or tool or way or mechanism or mode or process or tactic or technique) and (visually impaired or low vision or short vision or blind)) and ((learning or knowledge or study or learn) and (teaching or instruction)).	9
ACM Digital Library	((métodos ou procedimentos ou recurso ou artifício ou dispositivo ou esquema ou estratégia ou ferramenta ou maneira ou mecanismo ou modo ou processo ou tática ou técnica) e (deficientes visuais ou visão subnormal ou portadores de deficiência visual ou visão curta ou cegos)) e ((aprendizagem ou conhecimento ou estudo ou aprender) e (ensino ou instrução) e (ensino médio)).	563

Conforme pode ser observado, apenas nove estudos foram encontrados no Google Scholar, e os outros 563 na ACM Digital Library.

A segunda parte da execução do mapeamento consistiu na leitura do título e resumo dos estudos, com o intuito de identificar os que estavam de acordo com os critérios de inclusão e exclusão. Com isso, foram descartados 476 artigos, restando, assim, 96 estudos.

Após isso, a terceira etapa se baseava na leitura de título, introdução e conclusão. Conseqüentemente, foram descartados 86 estudos e apenas dez foram selecionados para a próxima etapa.

3 DISCUSSÃO DOS DADOS EXTRAÍDOS

Está presente nesta seção, a análise, em forma de resumo, a respeito das ferramentas e as principais informações presentes nos artigos. Após isso, está uma análise comparativa entre os estudos.

3.1 ARTIGO 98: HABILITANDO A COLABORAÇÃO NA APRENDIZAGEM DE PROGRAMAÇÃO DE COMPUTADOR INCLUSIVO DE CRIANÇAS COM DEFICIÊNCIA VISUAL. (2015)

O artigo buscou investigar como a tecnologia pode apoiar a aprendizagem colaborativa para crianças com habilidades visuais mistas. Diante disso, o estudo de

colaboração teve como objetivo explorar o Torino - uma linguagem de programação física para o ensino de conceitos de programação e pensamento computacional para crianças de sete a onze anos. Foram extraídas percepções de doze sessões de aprendizagem com Torino que envolveram cinco pares de crianças com visão que varia da cegueira à visão total. O Torino favoreceu a linguagem de programação física e para o ensino de conceitos básicos de programação e pensamento computacional para crianças com baixa visão ou cegas. Conclui-se, portanto, que o Torino foi um programa de alto cunho para permitir experiências de aprendizagem coletiva para crianças de visão mista.

3.2 ARTIGO 149: MOLDADOR: UMA FERRAMENTA DE DESIGN ACESSÍVEL PARA MAPAS TÁTEIS. (2020)

Os materiais táteis são poderosos auxiliares de ensino para alunos com deficiência visual. Visando projetar esses materiais, o artigo propõe que os designers devem usar aplicativos de modelagem, que possuem altas curvas de aprendizado e contam com feedback visual. Para auxiliá-los, foi criado o Molder, uma ferramenta de design acessível para mapas táteis interativos, um importante tipo de material tátil que pode ajudar os alunos a aprender. Um designer usa o Molder para projetar um mapa usando técnicas de entrada e, assim, o Molder fornece feedback auditivo e feedback visual de alto contraste. Todos os participantes conseguiram terminar as tarefas usando as interfaces de usuário atribuídas. Conclui-se, portanto, que o design acessível para mapas táteis é uma ferramenta de cunho potencial que colabora com o objetivo de avaliação e obtenção de feedback significativo no processo de aprendizagem e de inclusão.

3.3 ARTIGO 175: APRENDIZAGEM TÁTIL PASSIVA DE DIGITAÇÃO EM BRAILLE. (2004)

A aprendizagem háptica passiva é a aquisição de habilidades motoras por meio de estímulos vibratórios. Um método possível é o "ensino" de habilidades motoras usando sinais de vibração fornecidos por uma interface tátil vestível. Diante disso, um sistema de Aprendizagem Tátil Passiva de habilidades de digitação foi criado com a ajuda de um estudo com 16 participantes, os usuários demonstraram uma redução significativa de erros ao digitar uma frase em braille após receberem instruções. Ao comparar as reduções de erros de digitação, os participantes que receberam instruções foram mais rápidos e consistentes, com isso, nota-se como esses elementos ajudaram. Portanto, intui-se que a

ferramenta de aprendizagem tátil passiva de digitação em braille é de cunho potencial e contribui no ramo de ensino de deficientes visuais.

3.4 ARTIGO 222: GRÁFICOS TÁTEIS COM VOZ: USANDO CÓDIGOS QR PARA ACESSAR TEXTO EM GRÁFICOS TÁTEIS.

O ensino aos deficientes visuais possui problemas, principalmente, no entendimento de gráficos e imagens que estão presentes nos livros didáticos e que são importantes para uma compreensão melhor do texto. Diante do exposto, o artigo propõe o Tactile Graphics with a Voice (TGV), um aplicativo disponível para IOS que permite aos usuários apontarem as câmeras dos celulares para os códigos QR e, assim, receberem um feedback. O aplicativo devolve o feedback de forma falada e rápida. Algumas imagens ou gráficos podem apresentar códigos próximos, para isso o dedo pode ajudar a selecionar o ideal; apresenta três modalidades: silencioso (primeiro vai escanear e depois ler), verbal (fala para ajudar na direção da câmera e depois lerá) e apontar o dedo (falará para posicionar a câmera, assim o aplicativo precisará detectar o dedo e após isso, lerá). Nos testes realizados pelos autores do artigo, a modalidade de apontar o dedo foi a mais eficaz, apresentando 89% de precisão entre os participantes. Assim, o aplicativo TGV se apresenta como uma ferramenta de cunho potencial, visto que ajudará os estudantes na interpretação e aprendizagem de gráficos e imagens.

3.5 ARTIGO 296: GRÁFICOS DE ENSINO PARA ALUNOS COM DEFICIÊNCIA VISUAL USANDO UMA INTERFACE AUDITIVA ATIVA (2006)

Os conceitos apresentados no curso de ciência da computação são ensinados por meio de diagramas, depois algoritmos e códigos. Os alunos com deficiência visual estão em desvantagem porque as oportunidades são limitadas. Com o intuito de resolver o problema, o artigo apresenta um sistema de exploração de gráficos no UMB (PLUMB), que exibe, em um tablet, gráficos desenhados para que o usuário possa navegar com a ajuda de pistas auditivas. O aluno usará o tablet para explorar o gráfico e receber um feedback; quando entrar ou sair de um vértice, um som será produzido como um aviso para tal ação, principalmente na entrada, que será fornecido o nome do elemento e uma possível descrição. Para obter informações mais detalhadas, basta clicar com o botão direito do mouse, que a descrição será feita, mas se clicado em uma área livre, as informações fornecidas serão gerais a respeito do gráfico. É um sistema fácil de ser usado, como apresentado nos testes realizados (os participantes apresentaram facilidade em

dominar a interface e explorar pequenos gráficos) o qual pode ser bastante útil em sala de aula. Então, o PLUMB pode ser apresentado como uma forma viável de pesquisa para apresentação de dados relacionais de gráficos para usuários com deficiência visual.

3.6 ARTIGO 383: UM AMBIENTE COLABORATIVO PARA O DESIGN DE OBJETOS EDUCACIONAIS ACESSÍVEIS. (2009)

A dificuldade que os professores passam para preparar diferentes versões do mesmo material e, também, na exploração de diferentes mídias para conseguir preparar algo acessível a todos é algo cansativo. Para isso, o artigo propõe o VisualPedia, um software que oferece conteúdo educacional como uma aba de pesquisa por diferentes meios, como: texto, imagem e som. É um conteúdo que será adaptado e direcionado com base no perfil do usuário descrito. Apresenta-se como uma maneira personalizável e acessível, já que atenderá ao estilo visual e nível cognitivo do aluno. As opções são: os alunos cegos possuem a opção de optar por um vocal alternativo, os de visão reduzida podem ter imagens simplificadas e os de distúrbios cognitivos podem navegar por um conteúdo simplificado. As fontes de letras e imagens, assim como barras horizontais e verticais, podem ser colocadas e alteradas para ajudar na adaptação, leitura e direção dos olhos. Para facilitar, os alunos podem pesquisar por meio de palavras-chave, que retornaram páginas com a pesquisa. O software se apresenta de cunho potencial para a aprendizagem, uma vez que os alunos podem colocar suas explicações sobre determinado assunto no software, facilitando o entendimento e sendo usado mais vezes. Assim, é bem articulado para o uso dos professores e viável para o aprendizado dos alunos, sendo eles deficientes visuais ou não.

3.7 ARTIGO 400: ESTRATÉGIAS COM COR PARA MELHORAR ACESSIBILIDADE PARA ALUNOS COM DEFICIÊNCIA VISUAL. (2019)

Acessibilidade é um tópico importante que geralmente é considerado no contexto de páginas da web e, de maneira mais geral, de interfaces de usuário. O objetivo deste artigo é aumentar a conscientização sobre a acessibilidade de materiais pedagógicos usados por educadores para alunos com deficiência visual de cores (DVC), que é mais comumente conhecido como daltonismo. Especificamente, este artigo ilustra a aplicação de diretrizes e ferramentas para melhorar a acessibilidade DVC dos materiais pedagógicos no estudo de caso. O ideal é que os educadores apliquem os princípios básicos às notas, apresentações, exercícios e publicações do curso, para melhorar a acessibilidade de seus próprios materiais pedagógicos. Os educadores se dedicam a

desenvolver a pedagogia para melhorar a educação, desenvolvendo folhas de revisão e exercícios para auxiliar os alunos no processo de ensino. Diante disso, constata-se a influência da acessibilidade para melhorar a educação.

3.8 ARTIGO 441: ROBÔS PARA JOGOS INCLUSIVOS: CO-PROJETANDO UM PROJETO EDUCACIONAL. JOGO PARA CRIANÇAS COM DEFICIÊNCIA VISUAL E VISÃO. (2020)

Combinar navegação física e mapas foi um elemento importante a ser incluído em um jogo centrado na mobilidade. Para isso, apresentar diretrizes de design é uma dimensão importante na aprendizagem dos jogos educacionais inclusivos nas escolas. O artigo retrata uma abordagem de design para projetar e avaliar um jogo educacional baseado em robô que pudesse incluir crianças deficientes visuais no contexto da corrente principal, a educação. Destarte, conclui-se que a importância de uma abordagem de design é essencial para projetar e avaliar um jogo educacional baseado em robô que inclui crianças com deficiência visual e baixa visão, a fim de atender essas crianças no contexto da educação regular inclusiva.

3.9 ARTIGO 524: MELODIAS MATEMÁTICAS: SUPORTE PARA DEFICIENTES VISUAIS PRIMÁRIOS ALUNOS DA ESCOLA NO APRENDIZADO DA MATEMÁTICA. (2017)

Os livros didáticos apresentam dificuldade para o aprendizado das crianças com deficiência visual. Isso porque envolve imagens, construção e leitura de gráficos e, também, preenchimento de tabelas. Para resolver isso, o artigo propõe o aplicativo Math Melodies que contém atividades educacionais em ambiente lúdico que motiva as crianças, junto com a interação multimodal. O aplicativo possui um conto de dez capítulos com trinta exercícios cada um, essas questões vão aumentando a dificuldade a cada nível. O aluno acessa por meio do leitor de tela e um teclado simplificado ou fornecimento de respostas. Também exibe um ícone de áudio, o qual fornece a interação. Primeiro foi avaliado por quatro professores especialistas e utilizado por duas crianças com visão e três crianças cegas, todas aprovaram e acharam divertido. O aplicativo já foi baixado mais de quatorze mil vezes. Assim, o Math Melodies mostra-se uma ferramenta de grande potencial para a aprendizagem e ensino da matemática para os deficientes visuais.

3.10 ARTIGO 561: TANMATH: UM APLICATIVO DE MATEMÁTICA TANGÍVEL PARA APOIAR CRIANÇAS COM DEFICIÊNCIA VISUAL PARA APRENDER ARITMÉTICA BÁSICA. (2017)

Acessar e aprender matemática são dois dos desafios presentes na vida dos deficientes visuais. É necessário resolver essa problemática com o intuito de melhorar a qualidade do ensino e, também, de ampliar as opções de profissões para essas pessoas. Diante do exposto, o artigo propõe o “TanMath”, um aplicativo com diferentes modalidades tangíveis e táteis e que ajuda os alunos a resolver as operações matemáticas. São duas abordagens feitas pelo computador: a primeira é o com o uso da câmera por meio de uma visão artificial e a segunda é com um sensor anexado a cada número que será lido pelo computador. Por fim, os números serão avaliados e o resultado será apresentado. O aplicativo foi bem aceito por professores da disciplina de matemática que são especializados no ensino de deficientes visuais. Portanto, o aplicativo TanMath é de cunho potencial para a obtenção de feedback no processo de aprendizagem da disciplina.

3.11 COMPARAÇÃO ENTRE OS ARTIGOS

Os métodos e técnicas apresentados possuem aspectos similares e divergentes. Isso ocorre devido a maioria dos projetos serem em formato de software e apenas o 175 ser uma ferramenta física (uma interface tátil vestível). Os artigos 222, 296, 524 e 561 se apresentam na mesma área da educação, a matemática; são ferramentas que apresentaram bom desenvolvimento e feedback após os testes realizados, sendo bem estruturados e importantes colaboradores para um ensino sólido, porém mesmo possuindo bastante retorno positivo (como o artigo 524, no qual o Math Melodies já foi baixado mais de quatorze mil vezes), não possuem comprovações e resultados em sala de aula. Os estudos 149, 383 e 400 fazem parte da área de design, no qual visa melhorar a acessibilidade e busca novas formas de facilitar o aprendizado das pessoas que possuem deficiência visual; o 400 é voltado para o público daltônico e com baixa visão. Já os artigos 98 e 441 são da área da informática, visto que o 98 se refere à linguagem de programação e o 441 fala sobre a robótica e jogos inclusivos. Ademais, são projetos com ótimo retorno e plausíveis, que podem auxiliar os professores em suas aulas e colaborar com o aprendizado dos alunos com deficiência visual.

4 CONCLUSÃO

Com este mapeamento sistemático, foi possível encontrar e documentar diversos projetos que compartilham do mesmo objetivo.

A partir da localização dos dez artigos, é possível responder à pergunta de pesquisa: Quais os métodos de ensino para deficientes visuais? Foi possível identificar e destacar entre os estudos, os seguintes aspectos:

- Todos criaram seu próprio modelo base e desenvolveram-no de maneira inovadora;
- São ferramentas de fácil uso e rápida aprendizagem;
- Promovem uma reflexão a respeito de uma remodelação no ensino de deficientes visuais.

Por fim, faz-se importante uma aplicação de tais métodos em sala de aula, a fim de fomentar um ensino que promova inclusão e conhecimento interdisciplinar.

REFERÊNCIAS

AHMETOVIC, Dragan; ALAMPI, Valeria; BERNAREGGI, Cristian. **Melodias matemáticas: suporte para deficientes visuais primários alunos da escola no aprendizado da matemática**, Perth, Austrália Ocidental, Austrália, ano 2017, p. 1-2, 2 abr. 2017. Disponível em: ACM Digital Library.

ÁVILA-SOTO, Mauro; VALDERRAMA-BAHAMÓNDEZ, Elba; SCHMIDT, Albrecht. **TanMath: um aplicativo de matemática tangível para apoiar crianças com deficiência visual para aprender aritmética básica**, Ilha de Rodes, Grécia, ano 2017, p. 1-2, 21 jun. 2017. Disponível em: ACM Digital Library.

BAKER, Catherine; MILNE, Lauren; SCOFIELD, Jeffrey; BENNETT, Cynthia; LADNER, Richard. **Gráficos táteis com voz: usando códigos QR para acessar texto em gráficos táteis**, Rochester, NY, EUA, p. 1-7, 20 out. 2014. Disponível em: ACM Digital Library

BINGHAM, Ryan; DIETRICH, Suzanne; GOELMAN, Don. **Estratégias com cor para melhorar acessibilidade para alunos com deficiência visual**, Arizona, EUA, ano 2019, p. 1-4, mar. 2019. Disponível em: ACM Digital Library.

BOCCACCI, Patrizia; RIBAUDO, Marina; MESITI, Marco. **Um ambiente colaborativo para o design de objetos educacionais acessíveis**, Itália, ano 2009, p. 1-3, 1 jun. 2009. Disponível em: ACM Digital Library.

BRASIL. Constituição (1988). Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília, DF: Senado, 1988.

COHEN , Robert; MEACHAM , Arthur; SKAFF, Joelle. **Gráficos de ensino para alunos com deficiência visual usando um interface auditiva ativa**, Houston, Texas, EUA, ano 2006, p. 1-3, 1 mar. 2006. Disponível em: ACM Digital Library.

KANT, I. 1980. Crítica da razão pura. [KrV]. Trad. da edição B de Valerio Rohden e Udo Baldur Moosburger. In: Kant I (Coleção os pensadores). São Paulo: Abril Cultural.

KEELE, Staffs. Guidelines for performing systematic literature reviews in software engineering. In: **Technical report, Ver. 2.3 EBSE Technical Report. EBSE**. 2007.

METATLA, Oussama; BARDOT, Sandra; CULLEN, Clare; SERRANO , Marcos; JOUFFRAIS , Christophe. **Robôs para jogos inclusivos: co-projetando um jogo educacional para crianças com deficiência visual e visão**, Honolulu, HI, EUA, ano 2020, p. 2-10, 25 abr. 2020. Disponível em: ACM Digital Library.

SEIM, Caitlyn; CHANDLER, John; DESPORTES, Kayla; DHINGRA, Siddharth; PARK, Miru; STARNER , Thad. **Aprendizagem tátil passiva de digitação em braile**, Seattle, WA, EUA, ano 2004, p. 4-8, 13 set. 2004. Disponível em: ACM Digital Library.

SHI, Lei; ZHAO, Yuhang; KUPFERSTEIN , Elizabeth; AZENKOT, Shiri; PENUELA, Ricardo. **Moldador: uma ferramenta de design acessível para mapas táteis**, Honolulu, HI, EUA, ano 2020, p. 4-10, 25 abr. 2020. Disponível em: ACM Digital Library.

THIEME, Anja; MORRISON, Cecily; VILLAR, Nicolas; GRAYSON , Martin; LINDLEY, Siân. **Habilitando a colaboração na aprendizagem de programação de computador Inclusivo de crianças com deficiência visual** , Reino Unido, 2015. Disponível em: ACM Digital Library.