

Desmistificando o Sistema Braille para Videntes: Um Relato de Experiência sobre uma Abordagem de Aprendizagem Orientada ao Padrão Braille

Roberto P. Nascimento^{1,2}, Arthur S. Araújo¹, Regina Heidrich³, Dante A. C. Barone¹

¹Programa de Pós-Graduação em Informática na Educação
Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) – Porto Alegre, RS – Brasil

²Universidade Federal do Oeste do Pará (UFOPA)
Santarém, PA – Brasil

³Universidade Feevale – Novo Hamburgo, RS – Brasil

{robertotpd, arthuraraujoaraujo1}@gmail.com

rheidrich@feevale.br, barone@inf.ufrgs.br

Abstract. *This study, conducted in 2023, aimed to investigate the effectiveness of a digital approach to demystify the Braille system among video-reading teachers. The research, of qualitative nature, involved the participation of 25 teachers from different areas of basic education in a training program carried out in a municipal school in the municipality of Dois Irmãos/RS. The methodology used was participant observation throughout the training. The results showed that the approach adopted was effective in stimulating discussion about the importance of the Braille system in inclusive education. The experience shows that the digital approach, combined with practical activities, can be an effective tool to facilitate the learning of the Braille system.*

Resumo. *Este estudo, realizado em 2023, teve como principal objetivo investigar a eficácia de uma abordagem digital para desmistificar o sistema Braille junto a professores videntes. A pesquisa, de natureza qualitativa, envolveu a participação de 25 professores de diversas áreas da Educação Básica em um programa de formação realizado em uma Escola Municipal no município de Dois Irmãos/RS. A metodologia utilizada foi a observação participante ao longo de toda a formação. Os resultados indicaram que a abordagem adotada foi eficaz, fomentando discussões sobre a importância do sistema Braille na educação inclusiva. A experiência demonstra que, aliada a atividades práticas, a abordagem digital pode ser uma ferramenta eficaz para facilitar o aprendizado do sistema Braille.*

1. Introdução

O sistema Braille muitas vezes parece um mistério para aqueles que não possuem familiaridade com ele, sendo um sistema de escrita tátil desenvolvido para pessoas com deficiência visual (DV). Criado na França por Louis Braille, um jovem cego, o ano de 1825 é reconhecido como um marco importante na consolidação desse sistema, que até hoje desempenha um papel fundamental na educação e integração dos DV na sociedade (LE MOS; CERQUEIRA, 2014).

Este relato de experiência visa desmistificar o sistema Braille ao compartilhar uma jornada pessoal de aprendizagem e adaptação ao modo de reconhecimento dos caracteres Braille, denominado de Padrão Braille. Ao explorar os desafios e descobertas desse processo, buscamos proporcionar uma visão mais clara sobre como o Braille funciona, como é seu aprendizado e como ele pode ser integrado de forma mais eficaz na sociedade. Por meio dessa experiência, esperamos fomentar uma maior compreensão e empatia, facilitando a comunicação e a inclusão de pessoas com DV em diversos contextos.

Assim, exploraremos o caminho de aprendizagem do sistema Braille ao compartilhar uma jornada com sujeitos videntes na aprendizagem e adaptação dos primeiros encontros com os conceitos iniciais até a parte prática. Com isso, destacamos as etapas envolvidas durante o processo de adaptação ao Braille como, a formação de letras, palavras e leitura, visando compreender e aprender que não é apenas sobre a decodificação de um determinado padrão de pontos em relevo, mas sim, sobre oferecer a inclusão e empatia aos que desejam aprofundar no sistema.

Sendo assim, este trabalho situa-se no contexto da aprendizagem do sistema Braille, com o objetivo de ensinar a identificação de seus caracteres e, conseqüentemente, desmistificar o sistema Braille para videntes por meio de uma abordagem orientada ao padrão de caracteres.

Para viabilizar a proposta e permitir a continuação do processo de capacitação, foi utilizada a ferramenta web AprendaBraille¹, que proporcionou um ambiente adequado para o ensino e a aprendizagem do Braille. Essa plataforma desempenhou um papel fundamental ao possibilitar uma prática direta, auxiliando os participantes a desenvolverem maior familiaridade e proficiência no uso desse sistema.

O principal objetivo deste trabalho foi apoiar o processo de aprendizado do Braille por professores videntes, empregando o método de padrões de similaridade aliado à ferramenta digital. O estudo foi conduzido em 2023, na cidade de Dois Irmãos, no estado do Rio Grande do Sul, em uma escola municipal, e ocorreu na modalidade presencial. As atividades, realizadas em outubro, totalizaram uma carga horária de 3 horas.

2. Método

Dentre as categorias de software definidas por (PRESSMAN; MAXIM, 2021, p. 6), a aplicação Web/aplicativos móveis tem se destacado nos últimos anos no processo de ensino e de aprendizagem do sistema Braille para videntes (KAMEI-HANNAN et al., 2020; IQBAL; SHAHID; NASEEM, 2017; HATZIGIANNAKOGLU; KAMPOURAKI, 2016; PARADEDA et al., 2015).

Dessa forma, com o apoio da ferramenta AprendaBraille, a estrutura central do curso foi planejada e aplicada com base em três ações formativas, à luz da teoria da aprendizagem significativa de Ausubel: (i) Sistema Braille, que oferece uma visão geral sobre a formação do Braille; (ii) Padrão Braille, com símbolos organizados com base na semelhança visual dos caracteres Braille; (iii) Estratégia pedagógica, desenvolvida para facilitar a aprendizagem do Braille, ancorada em formatos familiares aos participantes e no uso de cêlas Braille físicas para a formação dos caracteres; e (iv) Mão na massa, atividades práticas para fixar o conteúdo proposto.

¹<https://aprendabraille2.web.app/index.html>

As etapas (ii) e (iii) estão alinhadas ao postulado de Ausubel, pois, segundo Moreira (2023) “a aprendizagem significativa ocorre quando a nova informação é ancorada em conceitos ou proposições relevantes, preexistentes na estrutura cognitiva do aprendiz”. Esse alinhamento com a teoria de Ausubel possibilitou que os professores assimilassem o aprendizado de maneira mais eficaz, uma vez que os novos conhecimentos foram conectados a informações já presentes em seu repertório. Acredita-se que essas ações formativas contribuíram para o processo de desmistificação do Braille. A Figura 1 sintetiza as principais ações desenvolvidas no curso de capacitação, oferecendo uma visão geral das etapas aplicadas.



Figura 1. Principais pontos do curso de formação.

No padrão Braille, as combinações das letras foram organizadas com base na semelhança visual dos caracteres, distribuídas em três camadas, conforme os padrões definidos na Figura 2. Na primeira camada, os arranjos de caracteres envolvem a apresentação do 1º padrão, composto por dez letras espelhadas no eixo *y*, organizadas em cinco pares. Na segunda camada, é introduzido o 2º padrão, que consiste em três pares de letras espelhadas no eixo *x*. Por fim, a terceira camada apresenta o 3º padrão, formado por três conjuntos de três a quatro letras, denominados de complementaridade.

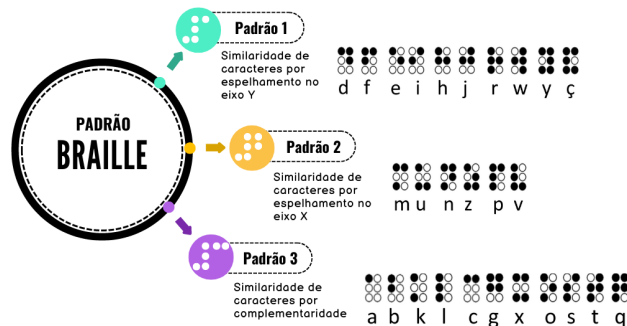


Figura 2. Padrão Braille.

Como estratégia pedagógica para facilitar a aprendizagem do Braille por meio da abordagem adotada, foram apresentadas aos professores videntes formas e frases, conforme mostrado na Figura 3. Esse recurso pedagógico foi explicado em detalhes, com

o objetivo de ajudar os professores a memorizar os caracteres Braille utilizando padrões visuais e associações. A estratégia visa aprimorar o reconhecimento dos símbolos Braille por meio da integração de recursos visuais, reforçando a memorização e o aprendizado.

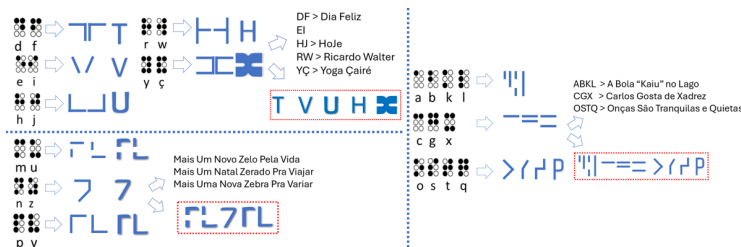
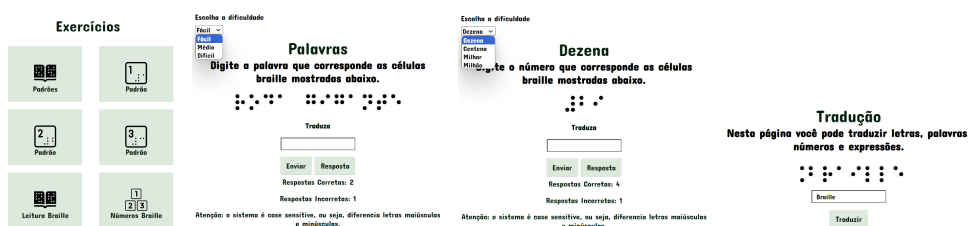


Figura 3. Estratégia pedagógica.

Para a Mão na Massa, utilizou-se a ferramenta web AprendaBraille que possibilitou os participantes praticarem os conhecimentos adquiridos através das atividades disponíveis. Na Figura 4, são apresentadas algumas funcionalidades da ferramenta adotada na formação, como: exercícios, prática de leitura e numerais e transcrição Braille.



(a) Menu exercício (b) Leitura Braille (c) Números Braille (d) Tradução Braille.

Figura 4. Algumas funcionalidade do AprendaBraille.

Além dos pontos que compõem a estrutura central do curso, foi apresentada uma visão geral dos dados atuais sobre o número de matrículas na educação especial, conforme o Censo da Educação Básica de 2022 (BRASIL, 2023). Embora os dados do Censo indiquem um aumento no número de matrículas, com a maior porcentagem no ensino fundamental, atingindo 65,5%, a literatura aponta uma queda na alfabetização em Braille nas últimas décadas (KLEEGER, 2006; NBCNEWS, 2009; WIAZOWSKI, 2014).

Também foi apresentada a classificação do Braille quanto à sua simbologia, distinguindo entre Braille extenso e abreviado, bem como os recursos tradicionais usados na escrita Braille, como reglete e punção tradicional, reglete e punção positiva, máquina de escrever em Braille e a linha Braille. Adicionalmente, foi discutida a classificação da DV, tanto a definição clínica, segundo (VENTORINI; GISA; ROCHA, 2016), quanto a definição pedagógica, conforme (BARBOSA et al., 2023; BRASIL, 2018). O conceito de acuidade visual (AV) foi explicado, e instrumentos para medir AV, como a Tabela de Snellen e aplicativos auxiliares como o Peek Acuity, foram apresentados como ferramentas que podem ser úteis para os professores nesse processo.

Durante a formação, foram utilizados diversos objetos de aprendizagem, com o objetivo de promover o máximo aproveitamento por parte de cada participante. Entre os

recursos didáticos disponibilizados estavam: um texto de referência, que oferecia material didático-pedagógico contendo o conteúdo da atividade; slides de orientação, com os principais tópicos abordados; um brinquedo educativo composto por uma célula Braille vazada em MDF com EVA, para representar a grafia do alfabeto Braille; e a ferramenta web AprendaBraille, desenvolvida para proporcionar a aprendizagem e prática do sistema Braille.

Além disso, ao final da atividade, foi incentivada uma reflexão sobre o desenvolvimento de práticas pedagógicas inclusivas. Considerando o crescimento no uso de tecnologias educacionais digitais, torna-se cada vez mais importante incorporar essas ferramentas nas atividades de formação de professores, promovendo uma abordagem pedagógica mais inclusiva e alinhada às demandas atuais.

3. Resultados e Discussões

Foi aplicado um questionário que incluía o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), questões básicas sociodemográficas e uma pergunta sobre o conhecimento prévio dos participantes a respeito do sistema Braille.

Dos 26 participantes, 25 concordaram em participar, aceitando o TCLE, enquanto 1 participante optou por não participar, ao não aceitar o termo. Entre os 25 participantes que consentiram, 18 eram do gênero feminino e 7 do gênero masculino, com idades variando entre 26 e 63 anos, o que contribuiu para uma diversidade significativa em termos de aprendizagem e interação dentro do grupo.

Em relação ao nível de conhecimento sobre o sistema Braille no início da formação, todos os 25 participantes informaram que não possuíam conhecimento prévio. Dos participantes, 22 eram professores, distribuídos nas seguintes áreas: Computação (1), Matemática (2), Letras (3), Pedagogia (9), Educação Física (3), Artes Visuais (1), Geografia (1), História (1) e Ciências Biológicas (1). Além disso, 3 participantes eram profissionais de outras áreas, como Psicopedagogia (1), Monitoria (1) e Tecnologia da Informação (1).

O curso de formação visou integrar tecnologias digitais ao ensino do Braille para videntes, combinando o método tradicional com o uso de ferramentas digitais, conforme ilustrado na Figura 5. De forma simplificada, o método tradicional de ensino do Braille segue uma abordagem que inclui a contextualização da origem do sistema Braille, a explicação da formação dos caracteres, organizados em uma sequência de sete séries, e a apresentação dos principais artefatos utilizados na escrita Braille, como papel e caneta, reglete e punção. A prática tradicional, voltada para pessoas videntes, envolve geralmente o uso desses artefatos como parte essencial do processo de aprendizagem.

Por outro lado, o Braille digital introduz ferramentas tecnológicas que permitem aos participantes praticar o Braille em qualquer lugar, utilizando uma abordagem visual baseada no padrão Braille. Os resultados positivos dessa formação indicam um avanço significativo na abordagem pedagógica, proporcionando uma educação mais acessível, interativa e eficiente. No entanto, destaca-se a necessidade de aprimorar continuamente essa abordagem e expandir a pesquisa, a fim de garantir que todos os aspectos do ensino de Braille sejam adequadamente abordados.

Durante o curso, observou-se que alguns professores das áreas de Computação, Matemática e Artes Visuais demonstraram maior facilidade na aprendizagem por meio

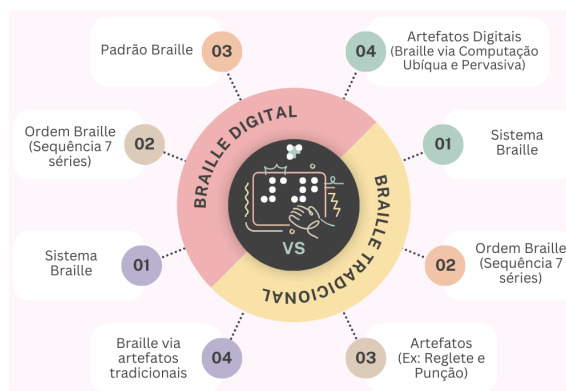


Figura 5. Abordagem de ensino Braille adotada no curso.

do padrão Braille. Uma possível hipótese para esse resultado é que esses profissionais estão mais habituados a lidar com padrões e abstrações de alto nível, o que lhes permitiu compreender rapidamente a lógica da abordagem adotada. Esses participantes mostraram entusiasmo desde o início e participaram ativamente, auxiliando os colegas nas atividades práticas e oferecendo suporte durante o processo de aprendizado.

O curso, que adotou diversas estratégias pedagógicas, conforme apresentado na Seção 2. Os professores participaram ativamente das atividades, promovendo muita troca de experiências e discussões sobre a necessidade de desenvolver uma pedagogia mais inclusiva e acessível. Ao promover o uso de tecnologias digitais que facilitam o reconhecimento e o ensino do Braille em conjunto com artefatos tradicionais de ensino, o curso oportunizou o aprendizado do sistema Braille, além de proporcionar reflexões sobre a criação de um ambiente de ensino mais equitativo para todos os alunos.

O sistema Braille constitui de “corporificar a escrita visual em escrita tátil. Por meio da escrita em relevo, o acesso à literatura, à arte, à comunicação, sistemas estes que corporificam coisas em texto, torna-se possível ao cego” (FLORINDO; CONCEIÇÃO, 2020, p. 2). Porém, é encontrado na educação, conforme Barbosa, Silva e Souza (2019), que o desconhecimento do sistema Braille, tem contribuído para o isolamento cultural das pessoas cegas, na qual leva-as a abandonar a escolarização. E, é por isso que a ONU (2019) afirma que o Braille é necessário e essencial na educação desse público, já que possibilita a livre expressão de opinião e o acesso às informações.

Com isso, o desenvolvimento de ferramentas que possam auxiliar o ensino-aprendizagem do Braille para professores videntes que ministram aula para alunos com DV é uma forma de possibilitar a inclusão no ambiente educacional, assim como abrir oportunidades de autonomia. Dessa forma, o uso de tecnologias para esse objetivo possibilita, não só a inclusão social, como também a digital (SANTANA; PEREIRA; SANTANA, 2019).

Ainda mais, Rocha et al. (2019, p. 83) destaca que a educação inclusiva para DV tem sido uma “preocupação mundial”. Já que o seu “rápido desenvolvimento tecnológico vem criando desafios adicionais para essa parcela da população, especialmente, para aqueles que não possuem conhecimentos básicos como ler e escrever”

4. Considerações Finais

O relato apresentado neste trabalho teve como objetivo compartilhar uma abordagem de ensino e promover o aprendizado do sistema Braille entre pessoas com visão, especificamente no contexto interdisciplinar da educação. O estudo foi conduzido em 2023 com grupos de professores da Escola Municipal de Dois Irmãos/RS. A proposta buscou imergir os participantes em atividades e desafios relacionados ao Braille, estimulando um entendimento mais profundo e aplicado do sistema Braille, orientado ao padrão de caracteres e a uma estratégia pedagógica que auxiliou na aprendizagem.

Embora os resultados obtidos tenham sido promissores, a execução completa das atividades foi limitada por problemas técnicos relacionados ao tempo disponível para a formação, o que impediu a realização integral do cronograma planejado. No entanto, essa experiência destacou a importância de planejar contingências para imprevistos, como o desenvolvimento de atividades adicionais utilizando ambiente *online*. Acredita-se que essa estratégia será fundamental em futuras implementações para garantir a continuidade e o sucesso das atividades propostas.

As observações indicam o potencial da abordagem adotada, que combinou o Braille tradicional com o Braille digital por meio da ferramenta AprendaBraille, demonstrando-se um recurso eficaz para auxiliar na formação dos professores. No entanto, as observações também nos revelaram a importância de complementar as atividades com práticas contínuas. Os desafios enfrentados oferecem valiosos aprendizados para futuras pesquisas, que poderão aprofundar a investigação sobre a efetividade da plataforma a longo prazo e explorar novas estratégias para garantir maior engajamento dos participantes.

Referências

BARBOSA, L. M. M.; GUEDES, D. M.; SOFIATO, C. G.; CARDOSO, J. C. Braille e suas peculiaridades no ensino das pessoas com deficiência visual. **Educação em Foco**, v. 27, n. 1, p. 27067, jan. 2023. Disponível em: <<https://periodicos.ufjf.br/index.php/edufoco/article/view/38651>>.

BARBOSA, L. M. M.; SILVA, A. L. da; SOUZA, M. A. de. O Sistema Braille e a formação do professor: o acesso à leitura e a escrita por pessoas cegas. **InFor, Inov. Form., Rev. NEaD-Unesp**, v. 5, n. 1, p. 49–71, 2019. Disponível em: <<https://ojs.ead.unesp.br/index.php/nead/article/view/InFor4603v5n12019>>.

BRASIL. **Grafia Braille para a língua portuguesa**. 3. ed. Brasília-DF: Ministério da Educação. Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização, Diversidade e Inclusão, 2018. 95 p. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/docman/dezembro-2018-pdf/104041-anexo-grafia-braille-para-lingua-portuguesa/file>>.

_____. **Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep). Censo Escolar da Educação Básica 2022: Resumo Técnico**. Brasília. 2023. 70 p p. Disponível em: <https://download.inep.gov.br/publicacoes/institucionais/estatisticas_e_indicadores/resumo_tecnico_censo_escolar_2022.pdf>. Acessado em 13 de fev. de 2024.

FLORINDO, G.; CONCEIÇÃO, M. P. Identidades, investimento e comunidades imaginadas de aprendizes de braille. **The Specialist**, v. 41, n. 2, 2020.

HATZIGIANNAKOGLU, P. D.; KAMPOURAKI, M. T. "Learn Braille": A Serious Game Mobile App for sighted Braille Learners. **Journal of Engineering Science and Technology Review**, v. 9, n. 1, p. 174–176, feb 2016. ISSN 1791-2377. Disponível em: <<http://www.jestr.org/downloads/Volume9Issue1/fulltext91262016.pdf>>.

IQBAL, M. Z.; SHAHID, S.; NASEEM, M. Interactive Urdu Braille Learning System for Parents of Visually Impaired Students. **Proceedings of the 19th International ACM SIGACCESS Conference on Computers and Accessibility**, p. 327–328, 2017. Disponível em: <<http://doi.acm.org/10.1145/3132525.3134809>>.

KAMEI-HANNAN, C.; MCCARTHY, T.; D'ANDREA, F. M.; HOLBROOK, M. C. Investigating the Efficacy of Reading Adventure Time! for Improving Reading Skills in Children with Visual Impairments. **Journal of Visual Impairment and Blindness**, v. 114, n. 2, p. 88–100, 2020. ISSN 15591476.

KLEEGER, G. Visible Braille/Invisible Blindness. **Journal of Visual Culture**, v. 5, n. 2, p. 209–218, aug 2006. ISSN 1470-4129. Disponível em: <<http://journals.sagepub.com/doi/10.1177/1470412910391558>><<http://journals.sagepub.com/doi/10.1177/1470412906066909>>.

LEMONS, E. R.; CERQUEIRA, J. B. O sistema Braille no Brasil. **Benjamin Constant**, n. 2, 2014. ISSN 1984-6061.

MOREIRA, M. A. **Teorias de aprendizagem**. 3. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2023. ISBN 978-85-216-3769-1.

NBCNEWS. **Fewer blind Americans learning to use Braille**. 2009. Disponível em: <<https://www.nbcnews.com/id/wbna29882719>>. Acessado em: 27 de dezembro de 2021.

ONU. **Primeiro Dia Mundial do Braille destaca importância da linguagem escrita para os direitos humanos**. [S.l.]: Organização das Nações Unidas - Brasil, 2019. Disponível em: <https://x.gd/UWuyx>. Acessado em 06 de setembro de 2024.

PARADEDADA, R. B.; Francisco de Luna e Silva, A.; GRANATYR, J.; SIGNORETTI, A. BrailleApp - Educational Mobile Application to Assist in the Learning of Braille Language. In: **Proceedings of the 7th International Conference on Computer Supported Education**. SCITEPRESS - Science and Technology Publications, 2015. v. 2, n. May, p. 523–529. ISBN 978-989-758-108-3. Disponível em: <<http://www.scitepress.org/DigitalLibrary/Link.aspx?doi=10.5220/0005427805230529>>.

PRESSMAN, R. S.; MAXIM, B. R. **Engenharia de Software: uma abordagem profissional**. 9. ed. Porto Alegre: AMGH, 2021. ISBN 978-65-5804-011-8.

ROCHA, V. H.; SILVA, D.; Boa Vista Maia Bisneto, A.; Felipe da Silva, G.; Da Fonseca de Souza, F. Ensinando a Identificação de Caracteres Braille utilizando Dispositivos Móveis e um Display Braille. **Renote**, v. 17, n. 3, p. 82–91, 2019. ISSN 1679-1916.

SANTANA, K.; PEREIRA, C. P.; SANTANA, B. S. de. Braillelearning: Software para simular a máquina de escrever em Braille. In: **Anais do XXX Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE 2019)**. Brazilian Computer Society (Sociedade Brasileira de Computação - SBC), 2019. p. 1101. ISSN 2316-6533. Disponível em: <<https://br-ie.org/pub/index.php/sbie/article/view/8838>>.

VENTORINI, S. E.; GISA, P. A. d. S.; ROCHA, F. S. **Deficiência visual, práticas pedagógicas e material didático**. 1. ed. São João del-Rei, MG: Agência Carcará, 2016. 127 p. ISBN 978-85-92781-00-2. Disponível em: <https://ufsj.edu.br/portal-repositorio/File/bdgc/Livro_deficienciavisual,pr%E1ticaspedeg%F3gicasematerial.pdf>.

WIAZOWSKI, J. Can braille be revived? a possible impact of high-end braille and mainstream technology on the revival of tactile literacy medium. **Assistive Technology**, Taylor Francis, v. 26, n. 4, p. 227–230, 2014. PMID: 25771608. Disponível em: <<https://doi.org/10.1080/10400435.2014.928389>>.