

INOVAÇÕES TECNOLÓGICAS E O FUTURO DO BRAILLE

TECHNOLOGICAL INNOVATIONS AND THE FUTURE OF BRAILLE



FRANCISCA EURILENE BATISTA DE CASTRO

Licenciada em Pedagogia, pela UNINOVE, em 2011. Licenciada em Artes Visuais, pelo Centro Universitário de Jales, em 2018.

RESUMO

O sistema braille, criado por Louis Braille no século XIX, revolucionou a forma como as pessoas cegas ou com baixa visão leem e escrevem. Atualmente, com os avanços tecnológicos, o braille enfrenta novos desafios e oportunidades que moldarão seu papel no futuro da acessibilidade e inclusão. As inovações tecnológicas têm desempenhado um papel crucial na evolução do braille. Dispositivos como as impressoras braille, os displays táteis e os softwares de conversão de texto para braille tornaram mais fácil e acessível para as pessoas com deficiência visual utilizar esse sistema de escrita tátil. Além disso, a integração do braille em dispositivos eletrônicos, como smartphones e tablets, tem ampliado significativamente o acesso a conteúdo em braille. Aplicativos e softwares especializados permitem que os usuários leiam livros, acessem informações na internet e até mesmo se comuniquem por meio do braille digital. No entanto, o futuro do braille não se limita apenas à tecnologia existente. Novas abordagens, como a impressão 3D de materiais braille, a integração do braille em dispositivos de realidade aumentada e a pesquisa em displays braille mais avançados prometem expandir ainda mais as possibilidades do sistema.

Palavras-chave: Avanços Tecnológicos; Deficiência Visual; Integração.

ABSTRACT

The braille system, created by Louis Braille in the 19th century, revolutionized the way blind or visually impaired people read and write. Today, with technological advances, braille faces new challenges and opportunities that will shape its role in the future of accessibility and inclusion. Technological innovations have played a crucial role in the evolution of braille. Devices such as braille printers, tactile displays, and text-to-braille conversion software have made it easier and more accessible for visually impaired people to use this tactile writing system. Furthermore, the integration of braille into electronic devices such as smartphones and tablets has significantly expanded access to braille content. Specialized applications and software allow users to read books, access information on the internet, and even communicate using digital braille. However, the future of braille is not limited to existing technology. New approaches, such as 3D printing of braille materials, the integration of braille into augmented reality devices, and research into more advanced braille displays, promise to further expand the system's capabilities.

Keywords: Technological Advances; Visual Impairment; Integration.

INTRODUÇÃO

Como na América Latina a oferta de ferramentas tecnológicas para a população com deficiência é limitada e, além disso, cara devido ao fato de serem importadas, torna mais difícil para a população cega melhorar seu nível de inclusão social, por meio do desenvolvimento de seu potencial nos campos trabalhista e acadêmico, gerando uma lacuna muito acentuada que não permite que políticas e programas públicos apoiem a deficiência.

Fatores como os citados acima impactam não só na qualidade de vida da pessoa cega, mas também na de seus familiares, gerando dependência econômica e social. A situação descrita pode ocorrer mesmo desde tenra idade, onde as crianças cegas passam parte significativa do seu tempo de estudo a aprender o Braille de forma a comunicar eficazmente com os seus pares, professores, amigos e familiares.

Até o momento, foram realizados vários trabalhos de pesquisa que buscam fornecer uma solução para o problema descrito por meio das tecnologias de informação e comunicação (TIC) (Hernández et al., 2014; Marulanda, et al., 2014). Um dos primeiros trabalhos foi o desenvolvido na patente US4074444 por Laenger, et al., 1976), consistindo em uma mão eletromecânica com interface de teclado, que replicava o sinal correspondente à letra digitada pelo usuário. Outro trabalho interessante foi a patente US5047952 desenvolvida por Kramer, Lindener e George (Kramer et al., 1988), que utiliza um sistema composto por uma luva que interpreta o movimento dos dedos através de manômetros dispostos nas articulações, que ao perceber uma mudança na pressão das articulações, enviam os dados para um computador que através do reconhecimento de padrões interpreta os sinais e os exibe na tela. Por sua vez, pode ser respondido através do teclado, por meio de um sintetizador de voz, um monitor LCD ou uma tela Braille.

No marco da presente argumentação, quais os limites metodológicos da Ciência da Informação? Em princípio, nenhum. Apenas os da capacidade de realização de seus pesquisadores, na medida em que todas as metodologias e tecnologias podem servi-la como, por definição, servem a toda e qualquer ciência. Sendo a Ciência da Informação uma ciência nova, sem tradição que a engesse ou a condicione, ela pode, em tese, experimentar tudo. Os mais puristas vão cobrar uma identidade, um espaço próprio, um campo de exclusividade em termos de métodos e de resultados. (MIRANDA, 2003, p.170)

Existem também dispositivos que permitem a comunicação entre pessoas com deficiência visual, como os desenvolvidos nas patentes FR2960999 de Masfrand e François (Masfrand et al., 2010), US2011116608 de Gwendolyn (Gwendolyn, 2011) e CN201984680 de Yang e Zhang (Yang e Zhang, 2011). A interface para envio de mensagens está disponível para a pessoa com deficiência: teclados, canetas, telas sensíveis ao toque e sistemas adaptados para cegos. Por outro lado, a pessoa sem deficiência visual usa teclados ou microfones para enviar informações e alto-falantes para recebê-las.

Apesar das tecnologias desenvolvidas e descritas acima, a população com deficiência visual na América Latina, e especialmente as crianças cegas, atualmente não possui tecnologias abrangentes de baixo custo que melhorem seu grau de inclusão social e seu nível de qualidade de vida (Hernandez et al., 2015; Chaves et al., 2015).

ASPECTOS HISTÓRICOS DO SISTEMA BRAILLE

Desde a antiguidade existem várias invenções para facilitar a leitura e a escrita de pessoas sem visão (letras de madeira, letras em relevo, régua e padrões, nós de diferentes espessuras em uma corda, entre outros), mas seu uso não foi generalizado e a cegueira tornou-se, portanto, um obstáculo para o acesso à comunicação escrita. Na segunda metade do século XVIII, a atitude da sociedade em relação à deficiência e à cegueira começou a mudar, e Louis Braille desempenhou um papel importante nessa mudança.

Braille nasceu em 4 de janeiro de 1809, na pequena cidade de Coupvray, perto de Paris, França. Em 1812, enquanto brincava na oficina onde seu pai fazia arreios, ele sofreu um acidente no olho direito que mudaria sua vida, secundariamente ele se infectou e a infecção prosperou no outro olho. Aos 5 anos de idade, ele estava completamente cego. Felizmente, embora a escola local não oferecesse nenhum programa especial para cegos, seus pais deixaram claro que isso não deveria lhe negar a oportunidade de estudar, então o matricularam no centro e, aos 7 anos, ele começou a frequentar as aulas.

Embora a maior parte do aprendizado tenha sido feita por meio de recitação, ele acabou sendo um aluno apto. Mas sem saber ler ou escrever, ele estava sempre em desvantagem. Aos 10 anos, ele ganhou uma bolsa para estudar no Instituto Real para Jovens Cegos (RIJC), na França. Naquela época, o sistema usado no instituto para ler era muito básico, consistia em pressionar um papelão molhado em grandes caracteres feitos de chumbo e os poucos livros eram enormes e muito pesados.

Cada volume pesava cerca de nove quilos. Um sistema inventado pelo francês Valentin Haüy, que foi um dos primeiros a se interessar pela integração sociocultural dos cegos.

Ele fundou o primeiro centro educacional para cegos em Paris em 1784⁶. Ele desenvolveu o primeiro método de impressão de livros para cegos, no qual os alunos tinham que passar os dedos lentamente por cada letra do começo ao fim para formar palavras e depois de muito esforço frases. Eles sabiam ler, embora muito lentamente, mas não sabiam escrever. Seu método tornou possível ler, mas em nenhum caso a escrita dos cegos.

Louis conseguiu ler os livros que Valentin Haüy havia composto com muito trabalho, pois teve que cortar os caracteres das letras no tecido e colá-los no papel, cada letra tinha cerca de sete centímetros de comprimento por cinco centímetros de largura. Por causa dessas enormes dimensões⁶ Braille, ele passou um verão inteiro cortando pedaços de couro e acabou com as mãos completamente machucadas. Ele então fez vários experimentos combinando triângulos, quadrados e círculos para formar as diferentes letras, mas percebeu que nenhum desses sistemas era prático.

Em 1821, Charles Barbier (1767-1861), capitão do exército francês, chegou ao ponto de desenvolver um sistema de leitura tátil para que os soldados pudessem ler mensagens no campo de batalha no escuro, sem alertar o inimigo acendendo lanternas. Ocorreu-lhe que sua "escrita noturna", como ele a chamara, poderia ser benéfica para os cegos.⁷ Baseia-se em várias combinações de pontos e traços que formam sinais que representam os diferentes sons da linguagem, não as letras do alfabeto. Para escrevê-lo, ele usou uma espécie de régua com sete ranhuras rasas e um grampo que deslizava verticalmente seguindo as linhas. Na pinça havia uma espécie de pequena janela na qual os sinais podiam ser formados pressionando com um furador a folha de papel que era colocada entre a pinça e a régua. Esse novo método foi chamado de ultrassonografia.

A ultrassonografia apresentava problemas significativos, pois era um código baseado no som da linguagem, mas não permitia a grafia das palavras, a acentuação das vogais, os sinais de pontuação de um texto, nem a realização de operações matemáticas ou a escrita de partituras musicais.

Os alunos o usaram experimentalmente, mas logo perderam o entusiasmo. O sistema não incluía letras maiúsculas nem pontuação, e as palavras eram escritas à medida que eram pronunciadas, em vez de usar a ortografia francesa padrão.⁴

Aos treze anos, Louis Braille contou a Barbier sobre essas deficiências de seu método e ficou surpreso com o fato de os cegos aspirarem a usar um alfabeto completo, mesmo com sinais matemáticos e musicais. Ele considerava, até então, que o cego deveria se contentar com um sistema de comunicação baseado, como o seu, em uma mesa de sinais de acordo com os sons das palavras.

Braille trabalhou incansavelmente até que cinco anos depois, aos 18 anos, apareceu o primeiro livro impresso com seu método e com seu nome. Para criar seus pontos em relevo na folha de papel, ele usou um furador, a mesma ferramenta pontiaguda que causou sua cegueira. Ele tomou o sistema de Barbier como base e reduziu os pontos em relevo com a ideia de que eles teriam o tamanho certo para sentir com a ponta do dedo com um único toque. Assim, ele o completou com os aspectos

necessários para ter um alfabeto autêntico. No final, após longa pesquisa, o novo sistema de leitura e escrita teria apenas seis pontos, com os quais poderiam ser formados 64 sinais diferentes, que incluíam o espaço em branco.

A versão de seu novo sistema de leitura e escrita foi publicada em 1829. Para garantir que as linhas fossem retas e legíveis, ele usou uma grade plana. O primeiro trabalho feito em uma gráfica para a produção de livros no novo sistema foi *A História da França*, publicado em três volumes em 1837.

No decorrer da palestra que deu no Instituto Real para Jovens Cegos na França, ele mostrou que podia escrever perfurando a uma taxa quase tão rápida quanto a da fala. Ele então releu o que havia escrito quase na mesma velocidade de uma pessoa normal. Mas seus colegas desconfiados lhe disseram que ele havia aprendido o texto de cor e seu emprego em escolas para cegos foi rejeitado, pois preferiam a educação com escrita em relevo.

Braille ensinou o método a seus alunos, bem como símbolos matemáticos e resolução de equações. Como ele amava música, ele também inventou um sistema para escrever notas criando um código de anotações musicais e se tornou um organista habilidoso. Em 1828 recebeu a qualificação para trabalhar como professor e se destacou como organista, e tocou regularmente em várias paróquias da capital francesa.

O mundo médico demorou a abraçar a inovação em Braille. Uma vez que foi uma mudança drástica em relação à tendência anterior. Em 1840 foi oficialmente aceito.

Louis Braille morreu de tuberculose aos 43 anos, em 6 de janeiro de 1852. Dois anos antes, eles finalmente começaram a ensinar seu sistema na escola onde ele havia estudado.

Em 1878 foi realizado em Paris um congresso de várias nações europeias para a avaliação dos diferentes métodos de impressão e escrita para cegos, o sistema adotado foi o Braille, que é usado hoje. Os cegos ingleses aprovaram seu uso por volta de 1883, após um comitê formado por cegos convocado pelo Dr. Armitage, fundador da Associação Britânica e Estrangeira para a Promoção da Educação dos Cegos. Com o tempo, o sistema começou a ser usado em todo o mundo. Em 1882, já estava em uso na Europa e em 1916 chegou à América do Norte e depois ao resto do mundo. ⁹

Durante o século XX, o sistema Braille foi usado como método de escrita para cegos entre os países asiáticos e árabes e aqueles que constituem o continente da Oceania. No final do século XX, esse mesmo método de escrita na língua guarani foi usado.

Em 1952, em 21 de junho, em homenagem ao seu trabalho, os restos mortais de Louis Braille foram desenterrados e transferidos para o panteão nacional de homens ilustres em Paris, onde descansam alguns dos líderes intelectuais mais célebres da França. No entanto, em sua aldeia natal de Coupvray, eles insistiram em manter suas mãos, que estão enterradas em uma urna simples no cemitério da igreja local.

Em homenagem póstuma, um busto de Louis Braille foi colocado na cidade de Coupvray, representando sua "visão". A maioria dos bustos de pedra parecem pessoas privadas de visão, no entanto, este tem "olhos cheios". [4](#)

Apesar da importância de sua invenção, não há muitas biografias de Louis Braille publicadas em espanhol, uma das mais confiáveis é a de Pierre Henri. Entre eles, há muitos estudos publicados em séries juvenis, como a biografia ficcional *La luz en los dedos*, ou os títulos de Emilia Verdiguier Durán (1959), Beverley Birch (1991) ou Carmen Roig (2000).

No início da década de 1950, a Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO) criou, a pedido da Índia, o Conselho Mundial de Braille. Hoje, mais de 100 idiomas e tantos dialetos podem ser escritos usando este sistema. Sua tarefa fundamental era preservar a unidade nos pontos comuns a várias línguas e aplicá-la a línguas pouco conhecidas. A obra em exposição, que aborda princípios gerais e contém os alfabetos Braille das diferentes línguas, publicada em inglês, espanhol e francês, é uma das publicações mais importantes do Conselho Mundial de Braille. [9](#)

Um dos desafios mais recentes do Conselho é o da tecnologia da informação, que conduziu a grandes mudanças nas principais áreas linguísticas. Muitas vezes sem qualquer coordenação entre as diferentes línguas ou a mediação de uma instituição internacional de normalização, a ponto de se perder a unidade no uso de sinais, como parênteses ou arroba, entre línguas relativamente próximas umas das outras.

AS CAPACIDADES DO SISTEMA DE ESCRITA

O sistema de escrita em braille é uma forma incrível e essencial de comunicação para pessoas com deficiência visual. Desenvolvido por Louis Braille no século XIX, o braille permite que indivíduos cegos ou com baixa visão leiam e escrevam de forma eficaz.

As capacidades do sistema de escrita em braille são verdadeiramente notáveis. Com apenas seis pontos em diferentes combinações, é possível representar todas as letras do alfabeto, números, sinais de pontuação e até mesmo símbolos matemáticos e musicais.

Além disso, o braille não se limita apenas à linguagem escrita. Com ele, é possível acessar livros, revistas, partituras musicais, cardápios e até mesmo informações em dispositivos eletrônicos. Com a tecnologia, o braille evoluiu para ser exibido em displays especiais conectados a computadores e dispositivos móveis, tornando a informação mais acessível do que nunca.

A capacidade do sistema de escrita em braille de fornecer independência e inclusão para pessoas com deficiência visual é inestimável. Ele não apenas permite a leitura e a escrita, mas também promove a educação, a autonomia e a igualdade de oportunidades. O braille é muito mais do que um sistema de pontos em relevo - é uma ferramenta poderosa que capacita e conecta indivíduos em todo o mundo.

Considerando a capacidade do sistema de escrita tátil de oferecer autonomia aos indivíduos com deficiência visual, alguns professores e educadores demonstram resistência em adotar sua utilização exclusiva em contraposição a novas tecnologias. Contudo, é crucial estarmos conscientes das significativas mudanças ocorridas globalmente nas últimas décadas devido ao progresso da ciência e tecnologia.

O método de comunicação em relevo tem resistido ao longo do tempo em comparação a outras alternativas de escrita e leitura. Até o presente momento, não vislumbramos qualquer outro meio eficaz para a alfabetização de pessoas cegas. Portanto, compreendemos que o sistema tátil continuará predominando por um longo período.

No âmbito governamental, não identificamos nenhuma iniciativa política ou decisão que indique a desvalorização ou subestimação desse método, mas sim, a promoção do uso de recursos que facilitem o acesso à informação, não representando uma ameaça à utilização do sistema estabelecido. Nas etapas iniciais da educação, ele tem sido o principal meio de introdução à leitura e escrita para estudantes cegos.

A partir desse conceito, podemos deduzir que, devido à sua amplitude, tanto na esfera pessoal quanto na social do indivíduo, a prática da leitura e escrita tornou-se uma questão de direitos civis. As metas para erradicar o analfabetismo são parte das diretrizes educacionais organizadas pelas Nações Unidas juntamente aos seus Estados-membros.

Os países capitalistas, orientados por uma política neoliberal e com uma demanda crescente por mão de obra qualificada, impõem uma exigência cada vez maior de indivíduos com maior nível de instrução para alcançar a máxima qualificação profissional.

Apesar da educação estar a serviço do capitalismo, reconhecemos que, mesmo com desafios em relação à qualidade, ela tem contribuído significativamente para o desenvolvimento social, político e pessoal das pessoas com deficiência visual em nosso país. Aumentar o número de indivíduos com um alto nível de educação é de extrema importância, pois isso possibilita o desenvolvimento de uma consciência crítica em relação à realidade vivenciada. O progresso alcançado pela comunidade de deficientes visuais na atualidade deve muito ao sistema tátil, por possibilitar o acesso à educação convencional, ampliando seu conhecimento sobre seus direitos como cidadãos.

Segundo alguns escritores, sem a assistência do sistema Braille, é praticamente inviável para um indivíduo cego apreender as nuances de um poema, compreender minuciosamente um artigo de pesquisa ou imergir na atmosfera de um

Assim como Lispector (1988, p.12) descreve, "os cegos também podem experimentar uma sensação semelhante ao interagir com um livro, mas de uma forma singular".

Louis Braille, imortalizou seu nome em relevo nas páginas da história e sua figura duradoura permanecerá gravada na memória da humanidade, pois, "enquanto houver cegos utilizando o Braille para participar da herança intelectual do mundo e viver ao lado das pessoas com visão plena, em condições de igualdade, instruídas e independentes como Louis Braille idealizou, seu nome será lembrado." (BIRCH, 1990, p. 58).

Portanto, acreditamos que a sociedade detém todas as ferramentas necessárias para progredir em direção a uma maior igualdade.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Compreende-se que qualquer recurso adicional que possa enriquecer as práticas educacionais, com o intuito de facilitar e envolver o aluno com deficiência visual em sua jornada acadêmica, merece ser reconhecido.

Estamos cientes das lacunas ainda por preencher nas metodologias de aprendizagem e ensino em nossas instituições de ensino, onde frequentemente os alunos com limitações visuais são penalizados devido às deficiências estruturais no sistema educacional público. Nesse sentido, podemos, sem dúvida, considerar a tecnologia moderna como uma aliada.

Em nossa perspectiva, um recurso não exclui o outro. Portanto, é essencial planejar de forma estratégica a utilização de cada um, aproveitando suas contribuições nos diversos níveis de ensino, de acordo com as necessidades dos alunos.

É fundamental lembrar que a melhor maneira de abordar essas questões é promover um debate democrático. O envolvimento participativo na gestão educacional pode levar a um consenso, reduzindo conflitos e se aproximando das condições desejadas por todos.

Diante de tudo o que foi apresentado e analisado, parece-nos razoável considerar que o sistema de escrita tátil e a informática não são opostos, mas se complementam.

Enquanto a leitura de um livro em Braille oferece uma experiência poética que encanta pelos caminhos enriquecedores das palavras, não podemos ignorar a conveniência e a acessibilidade ao conhecimento por meio da audição, especialmente ao considerar as persistentes desigualdades sociais em nosso país.

Não temos a intenção, de forma alguma, de esgotar a discussão sobre o assunto. Esperamos contribuir modestamente para o avanço de novas pesquisas científicas.

REFERÊNCIAS

- BIRCH, Beverley. Louise **Braille personagens que mudaram o mundo os grandes humanistas**. Rio de Janeiro: Globo, 1990.
- FULLER, M., BRADLEY, A. E HEALEY, M; **incorporando alunos com deficiência em um ambiente de ensino superior inclusivo**. Deficiência e Sociedade, 19, 455-468 (2004)
- HERNÁNDEZ, C. E MÁRQUEZ H., **Dispositivo eletrônico portátil que facilita a aprendizagem inicial da linguagem de sinais em crianças com deficiência auditiva e de fala**, Colômbia, 13-244024, G06F 3/01 de outubro (2013)
- HERNÁNDEZ, C., PULIDO, J.L., & ARIAS, J.E., **Tecnologias da Informação na Aprendizagem da Língua de Sinais**, doi: 10.15446/rsap.v17n1.36935, Rev. Salud Pública (online), 17(1), 61-73 (2015)

- HERNÁNDEZ-SÁNCHEZ, A.M., E ORTEGA, J.A.; E-Learning Afetivo: **Um Modelo Inovador para o Desenvolvimento de uma Ação Tutorial Virtual de Natureza Inclusiva**, doi: 10.4067/S0718-50062015000200004, formulário. Univ. (online), 8(2), 19-26 (2015)
- LISPECTOR, Clarice. **A hora da estrela**. 23^a. Edição. Rio de Janeiro: Francisco Alves, 1995.
- MIRANDA, Antônio; SIMEÃO, Elmira (Org.). **Ciência da Informação: teoria e metodologia de uma área em expansão**. Brasília: Thesaurus, 2003.