



ANÁLISE DA ACESSIBILIDADE DE LIVROS DIDÁTICOS DE QUÍMICA PARA DEFICIENTES VISUAIS

Mariana Esteves Silva, Nicéia de Carvalho Betim, Débora Ayumi Higuchi, Madalena Alves
Vieira

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia - Campus Suzano
mariana.esteves@gmail.com; niceiabetim@msn.com; madalenabh@yahoo.com.br;
da.higuchi@ifsp.edu.br;

ANALYSIS OF THE ACCESSIBILITY OF DIDACTIC CHEMISTRY BOOKS FOR VISUALLY IMPAIRED

Resumo

A educação é um direito social assegurado pela Constituição Federal de 1988 e tem como objetivo melhorar as condições de vida e de trabalho para todos. Porém, para que esse direito seja garantido, são necessárias políticas públicas que auxiliem principalmente os grupos sociais mais afetados pela desigualdade social: a população mais pobre, alguns grupos étnico-raciais e as pessoas com deficiência. Com base nisso, nesse trabalho foi analisada a acessibilidade dos livros didáticos de química para deficientes visuais, encontrados na biblioteca Louis Braille (SP) com o objetivo de melhor conhecer algumas das limitações encontradas por esse público.

Foram identificados três livros publicados entre 2002 e 2008. A partir da análise desses livros, observamos que embora os livros encontrados sejam traduzidos para o braille, não são adaptados para as limitações dos deficientes visuais. Esse fato dificulta que o aluno usuário melhor entenda a linguagem da química e se apropriar melhor dos seus conceitos, extrapolando os elementos textuais e não textuais, além de ser capaz de manipular o livro sem auxílio de videntes.

A partir da análise, é possível sinalizar a necessidade de um maior investimento na produção e distribuição dos livros didáticos em braile, e que seja feito um levantamento de outros elementos necessários a adaptação dos livros, a partir da visão dos próprios usuários, visando maior aprendizagem e um efeito maior no processo de inclusão escolar desses alunos.

Palavras-chave: Deficiência visual, educação, acessibilidade

Abstract



Education is a social right guaranteed by the Federal Constitution of 1988 and aims to improve living and working conditions for all. However, in order for this right to be guaranteed, public policies are needed to assist the social groups most affected by social inequality: the poorest population, some ethnic-racial groups and people with disabilities. Based on this, this work analyzed the accessibility of the textbooks of chemists for the visually impaired found in the Louis Braille library in order to know the limitations encountered by this public.

We found three books published between 2002 and 2008. From the analysis of these books, we observed that although the books found are translated into braille, they are not adapted to the limitations of the visually impaired.

Thus, it is difficult for the student to better understand the language of chemistry and to appropriate their concepts better, extrapolating textual and non-textual elements, and being able to manipulate the book without the aid of psychics.

It is noticed that more investment is required in the production and distribution of the textbooks in braille, and that a survey of other elements necessary to adapt the books, based on the users' own vision, is carried out aiming at greater learning and a greater effect in the process of inclusion of these students.

Key-words: Visual disability, education, accessibility

Introdução

A desigualdade social é um dos fatores que influenciam diretamente nas condições de acesso à educação no Brasil, afetando principalmente a população mais pobre, as pessoas com deficiência e alguns grupos étnicos-raciais (em específico os indígenas, afrodescendentes, quilombolas, a população carcerária e rural) (UNESCO). Tratando em especial das pessoas com deficiência, a educação inclusiva é uma das maneiras de reduzir a exclusão no ambiente escolar. De acordo com Daniela Alonso, psicopedagoga especialista em Educação Inclusiva, entende-se que a inclusão consiste na inserção dos alunos deficientes no ensino regular, dispondo de recursos para atender a diversidade presente em sala de aula para eliminar os obstáculos e barreiras que estimulam a exclusão (ALONSO, 2013).

A inclusão escolar das pessoas com deficiência tem sido um desafio para o contexto do trabalho do professor. Há vários apontamentos legais que sinalizam caminhos possíveis a serem trilhados, porém também há que se perceber os limites impostos pela prática. A legislação brasileira



VII ENALIC

VII ENCONTRO NACIONAL DAS LICENCIATURAS
VI SEMINÁRIO DO PIBID
I SEMINÁRIO DO RESIDÊNCIA PEDAGÓGICA

05 a 07/12/18
FORTALEZA - CE

reconhece que todas as pessoas são iguais perante a lei, mas também entende que as pessoas com deficiência necessitam de adaptações para que seus direitos fundamentais sejam garantidos. Assim reza a lei: “A fim de promover a igualdade e eliminar a discriminação, os Estados Partes adotarão todas as medidas apropriadas para garantir que a adaptação razoável seja oferecida.” (Decreto Legislativo nº 186/2008, art. 6º).

O Estatuto da Pessoa com Deficiência, com, base na Convenção sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência, da ONU e seu Protocolo Facultativo, ratificados na forma do § 3º, artigo 5º da Constituição da República Federativa do Brasil entende que:

Artigo 2º - As pessoas com deficiência são aquelas que têm impedimentos de longo prazo de natureza física, mental, intelectual ou sensorial, os quais, com interação com diversas barreiras, podem obstruir sua participação plena e efetiva na sociedade em igualdades de condições com as demais pessoas.

De acordo com os levantamentos realizados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), em 2010, 23,9% da população total do Brasil possui algum tipo de deficiência. Sendo a deficiência visual a que mais afeta os brasileiros, atingindo 35.774.392 pessoas, 18,6% da população brasileira. Deste total, apenas 5.821.266 frequentam escolas ou creches (OLIVEIRA, 2010).

O processo de inclusão escolar das pessoas com deficiência se constitui como um dos desdobramentos para cumprimento de um direito social assegurado pela Constituição Federal de 1988, visando melhorar as condições de vida e trabalho também para portadores de deficiência. Como parte das condições necessárias para a inclusão escolar, destacamos que a legislação também sinaliza que o ambiente escolar deve ser inclusivo, portanto, de acordo com o Decreto Legislativo nº186/2008:

Art 24º Educação

2. Os Estados Partes assegurarão às pessoas com deficiência a possibilidade de adquirir as competências práticas e sociais necessárias de modo a facilitar às pessoas com deficiência sua plena e igual participação no sistema de ensino e na vida em comunidade. Para tanto, os Estados Partes tomarão medidas apropriadas, incluindo: a) Facilitação do aprendizado do braille, escrita alternativa, modos, meios e formatos de comunicação aumentativa e alternativa, e habilidades de orientação e mobilidade, além de facilitação do apoio e



VII ENALIC

VII ENCONTRO NACIONAL DAS LICENCIATURAS
VI SEMINÁRIO DO PIBID
I SEMINÁRIO DO RESIDÊNCIA PEDAGÓGICA

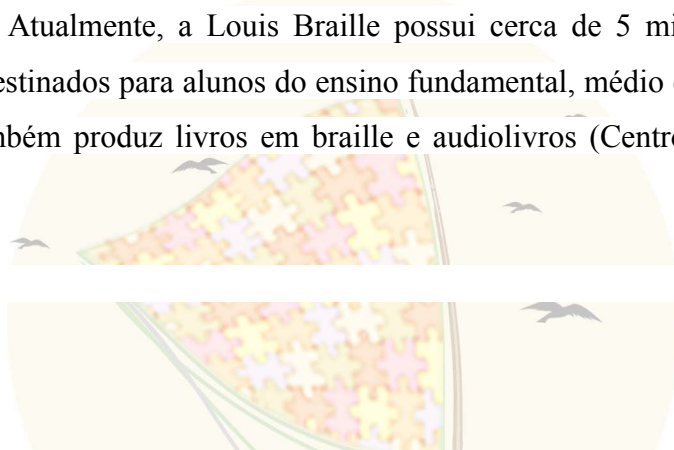
05 a 07/12/18

FORTALEZA - CE

aconselhamento de pares; b) Facilitação do aprendizado da língua de sinais e promoção da identidade lingüística da comunidade surda; c) Garantia de que a educação de pessoas, em particular crianças cegas, surdocegas e surdas, seja ministrada nas línguas e nos modos e meios de comunicação mais adequados ao indivíduo e em ambientes que favoreçam ao máximo seu desenvolvimento acadêmico e social.

A partir desse recorte, damos destaque aos livros didáticos, como ferramenta importante para o aprendizado dos alunos e suporte para docentes, no trabalho diário da sala de aula. Esse trabalho coloca a ênfase na análise de materiais didáticos disponíveis para deficientes visuais, em especial aos livros didáticos para o ensino de química no Ensino Médio do Estado de São Paulo encontrados na Biblioteca Pública Municipal Louis Braille.

Essa Biblioteca foi viabilizada em 1947, por Lenyra Fraccarolli e era nomeada como Biblioteca Braille. Inicialmente tinha como público alvo as crianças com deficiência visual. Futuramente, foram incluídas obras literárias e didáticas. Em 1986, para garantir maior acessibilidade, a Biblioteca então foi transferida para sua localização atual, o Centro Cultural de São Paulo. A partir de 2003, a Braille também disponibilizou computadores adaptados e acesso a internet. E então, em 2009, a biblioteca foi nomeada como Biblioteca Louis Braille, tornando-se referência no atendimento às pessoas cegas. Atualmente, a Louis Braille possui cerca de 5 mil títulos, entre livros em braille e audiolivros, destinados para alunos do ensino fundamental, médio e universitário. Além do mais, a biblioteca também produz livros em braille e audiolivros (Centro Cultural São Paulo)



Metodologia

Foi feita a análise dos livros de química em braille encontrados na Biblioteca Pública Municipal Louis Braille. Vale salientar que essa biblioteca possui apenas três exemplares de materiais didáticos de química em Braille: A tabela periódica dos elementos; Glossário da grafia química em braille utilizada no Brasil e um livro didático de Química de volume único para o ensino médio.

A análise desse material não levou em consideração os aspectos conteudistas. Os critérios deste estudo foram baseados na acessibilidade e inclusão do aluno deficiente visual, bem como a



VII ENALIC

VII ENCONTRO NACIONAL DAS LICENCIATURAS
VI SEMINÁRIO DO PIBID
I SEMINÁRIO DO RESIDÊNCIA PEDAGÓGICA

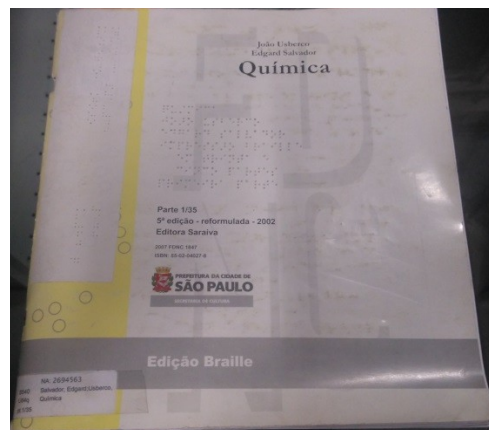
05 a 07/12/18
FORTALEZA - CE

intercomunicação de maneira eficiente entre o aluno e o professor tendo os livros como foco no processo de ensino e aprendizagem. Para uma melhor consideração sobre a acessibilidade dos livros, foram feitas entrevistas com deficientes visuais usuários da biblioteca, de forma que ao apresentar as obras é possível compreender a relação de interação entre o usuário e o livro considerando o ponto de vista do usuário.

Resultados

Examinamos o livro *Química* volume único para o ensino médio produzido por João Usberco e Edgard Salvador (2002).

Figura 1 - Livro *Química*, edição braille





Fonte: Própria, 2018

Foram observados os seguintes aspectos:

- a) A escrita é interpontada. Este fator é fundamental para reduzir o volume dos livros. Entretanto há relatos de deficientes visuais que não se adaptam com este método de impressão, pois os pontos da frente podem ser confundidos com os pontos do verso da folha. Além do mais, caso o professor tente ler o Braille visualmente, pode causar confusões entre os pontos
- b) O livro é subdividido em 35 partes, pois é preciso seguir as normas técnicas para a produção de textos em Braille organizados em conformidade com a Grafia Braille da Língua Portuguesa, considerando, portanto, que o Braille tem um tamanho padrão de escrita. Logo, cada página do livro corresponde a aproximadamente 1/2 do livro não adaptado para o Braille. Embora o livro seja espaçoso em quantidade de partes e tamanho, este é um fator difícil de remediar visto que como o livro é grande e possui folhas espessas para melhor impressão do Braille, é de difícil transporte. Todas as partes possuem sumário próprio facilitando a consulta.

Figura 2 – Livro Química subdividido em 35 partes



Fonte: Própria, 2018

- c) O livro não acompanha CD ou qualquer outro meio em audiolivro. O audiolivro é outra alternativa para o deficiente visual ter acesso ao conteúdo. O interessante em favorecer esta



opção para os estudos é o fato de o aluno poder escolher a qual recursos melhor se adequa, conforme suas limitações.

- d) No canto superior direito é informado a página do livro, enquanto que no canto superior esquerdo a página correspondente a versão do livro não adaptado para o Braille, facilitando a orientação do professor no acompanhamento desse livro.
- e) As páginas são brancas, entretanto, se houvesse a tradução em tinta para a Língua Portuguesa no fundo do texto em Braille, não prejudicaria a leitura do aluno cego e facilitaria para que o professor acompanhe a leitura do livro;
- f) O livro faz uso de gráficos, tabelas e figuras. Desenhos e outras ilustrações são fundamentais em livros, principalmente os didáticos. Porém, percebemos que o texto que antecede a ilustração não é analisado para determinar quais destas devem ser mantidas e quais suprimidas ao se fazer a tradução do livro original para o Braille. Para suprimir, é possível substituir os desenhos por palavras (como substantivos) ou uma breve descrição desde que não prejudique a compreensão do leitor. Em alguns casos, o texto adaptado para a ilustração pode fornecer a resposta a um exercício proposto. Neste caso, não se deve substituir a ilustração por palavras, mas sim, fazer o desenho em relevo. Foi observado que nas ilustrações tridimensionais, o aluno cego não consegue perceber determinadas informações dimensionais apenas com o toque. Como por exemplo, um cubo para explicar conceitos de volume. Apenas com o toque, o aluno não tem como perceber inicialmente que determinada parte da figura corresponde à representação da largura e da profundidade do cubo, principalmente por que estes aspectos são um referencial para aquele que enxerga quando ilustrado. Além disso, a parte que corresponde a largura e a profundidade poderia ser descrita e não informando apenas o tamanho. Ao ilustrar esquemas que simbolizam processos, é importante lembrar que o cego lê as imagens por partes, assim, torna-se indispensável que além de legendas, o processo seja descrito da forma mais detalhada possível. Outro ponto importante é a necessidade de melhor descrição das figuras e gráficos. Por exemplo, nas ilustrações das reações químicas que utilizam vidrarias de laboratório, são descritas apenas as substâncias, excluindo a dissertação de cada etapa do processo, a descrição dos materiais utilizados e outros elementos presentes que a imagem faz referência, mas que não são facilmente identificadas. Já nos gráficos, observamos a mesma necessidade



explicativa, principalmente aqueles que contêm mais de uma linha de dados: o aluno não consegue identificar a qual informação cada linha se refere. Além disso, o aluno não consegue relacionar os eixos das abscissas e ordenadas que são utilizadas para dar as coordenadas do gráfico. Uma alternativa seria que o gráfico fosse construído sob um fundo quadriculado para auxiliar na ligação dos pontos. O ideal é não economizar em recursos que podem facilitar a compreensão do conteúdo, ainda que a adaptação suprima a ilustração, o uso diversificado de representações colabora para o interesse do aluno com o assunto, favorecendo o processo de ensino-aprendizagem.

Outra versão didática consultada foi o livro escrito por Fernando Gewandsznajder tem sua 3ª edição no ano de 2008 e distribuídos pela Secretaria da Educação Estada de São Paulo, com enfoque na tabela periódica dos elementos.

Figura 3 – Livro Tabela Periódica dos Elementos, Edição Braille.

Fonte: Própria, 2018

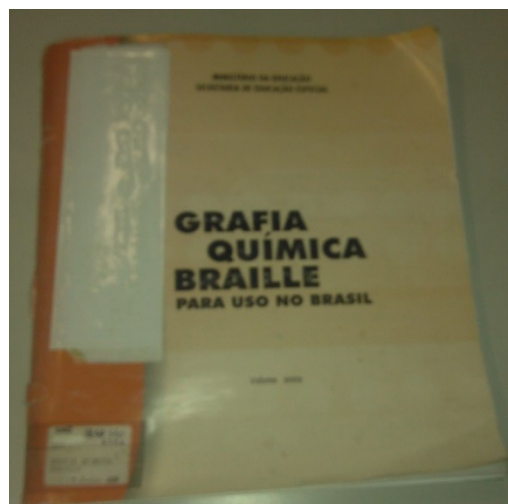
A adaptação em Braille da tabela periódica é bem organizada. Sua consulta é permitida com a abertura de folhas dobradas no interior do livro que podem ser abertas para além da configuração desse e encaixadas novamente, facilitando a consulta ainda que o livro tenha um tamanho limitado para a representação da tabela. Também apresenta apenas o número atômico e o símbolo dos elementos. Porém, o livro possui algumas páginas além da tabela contendo descrição de mais características escritas por extenso dos elementos, tais como: massa atômica; o nome do elemento; número atômico; símbolo atômico e distribuição eletrônica. A tabela também separa os elementos



pertencentes às séries dos lantanídeos e actinídeos em outras páginas fora da mesma, o que é importante para manter a organização da tabela.

Assim como a química tem suas representações específicas, o código Braille também permite a adaptação para esta particularidade. Com o livro “Grafia Química Braille para o uso no Brasil” é possível o aluno conheça grafias químicas e também faça uso das mesmas.

Figura 4 – Livro *Grafia Química Braille*



Fonte: Própria, 2018

Ao analisar esse livro, percebemos que:

- A pessoa com deficiência necessita da orientação de um vidente para fazer a leitura desse livro, já que o mesmo traz a representação gráfica em Braille e também na Língua Portuguesa apenas pontilhada.
- No Braille, para se representar números são utilizadas as mesmas simbologias usadas para as letras. Porém, para diferencia-los, utiliza-se como se fosse um “L” invertido antes de um número. Ao representar fórmulas moleculares em Braille, quando o livro utiliza a escrita subscrita dos números, percebemos que o mesmo não se preocupa em indicar que a informação é referente a um numeral, causando confusão ao ler as fórmulas.



Conclusão

A inclusão é um direito amparado pela lei destinado as pessoas com deficiência e é um dos meios fundamentais para a redução da desigualdade através do acesso à educação. Porém, ao analisar as definições legais trazidas pelo Estatuto da Pessoa com Deficiência, percebe-se que a legislação possui lacunas sobre os deveres do Estado em relação aos deficientes. Com isso, as ações inclusivas são marginalizadas. Visto a importância da educação inclusiva e que o termo acessibilidade é geralmente associado à possibilidade de acesso a um determinado espaço mesmo que não haja inclusão, ao analisar a acessibilidade dos livros didáticos para deficientes visuais, ficou evidente a negligência ao se tratar desse assunto. Durante as pesquisas para a elaboração deste trabalho, encontrou-se dificuldade em identificar mais informações sobre ações de inclusão no ambiente escolar.

Todos os livros analisados foram produzidos pelo centro de transcrição Braille fundação Dorina Nowill para cegos. Apesar de a biblioteca possuir 5 mil títulos, só foram encontrados três exemplares relacionados com o ensino de química, portanto, a análise ficou limitada apenas nesses livros. Com isso, podemos perceber que o acesso a esse tipo de informação é muito limitada. A partir da análise do material disponível em Braille para o ensino de química, foi possível perceber que há necessidades de maiores adaptações para que o aluno usuário possa entender a linguagem da química e se apropriar melhor dos seus conceitos, extrapolando os elementos textuais e não textuais, além de ser capaz de manipular o livro sem auxílio de terceiros.

Futuros outros desdobramentos desse estudo podem vir a sugerir que seja feito um levantamento de outros elementos necessários a adaptação dos livros, a partir da visão dos próprios usuários, para promoção de uma maior aprendizagem e um impacto no processo de inclusão escolar desses alunos.

Referência

ALONSO, Daniela. **Os desafios da Educação inclusiva: foco nas redes de apoio.** Nova Escola, São Paulo: 01 de fev de 2013. Disponível em: <<https://novaescola.org.br/conteudo/554/os-desafios-da-educacao-inclusiva-foco-nas-redes-de-apoio>>. Acesso em: 20 de nov. 2018.





VII ENALIC

VII ENCONTRO NACIONAL DAS LICENCIATURAS
VI SEMINÁRIO DO PIBID
I SEMINÁRIO DO RESIDÊNCIA PEDAGÓGICA

05 a 07/12/18

FORTALEZA - CE

BRASIL. Lei nº 13.146, de 6 de julho de 2015. **Estatuto da pessoa com deficiência**. Brasília, DF, 6 de julho de 2015. Disponível em:

<República.http://www.pessoacomdeficiencia.gov.br/app/sites/default/files/arquivos/%5Bfield_generico_imagens-filefield-description%5D_93.pdf>. Acesso em: 20 de nov. 2018.

BRASIL. **Decreto Legislativo nº 186/2008**. Diário Oficial da União - Seção 1 - 20/8/2008. Página 1. Disponível em: <<http://www2.camara.leg.br/legin/fed/decleg/2008/decretolegislativo-186-9-julho-2008-577811-norma-pl.html>>. Acesso em: 06 de out de 2018.

CENTRO CULTURAL SÃO PAULO. **Biblioteca Pública Municipal Louis Braille**. São Paulo: Prefeitura de São Paulo. Disponível em:

<<http://centrocultural.sp.gov.br/site/desfrute/bibliotecas/biblioteca-louis-braille/>>. Acesso em: 06 de out de 2018.

GEWANDSZNAJDER, Fernando. **Tabela periódica dos elementos**. 3 ed. SP: Ática, 2008.

OLIVEIRA, L. M. B.; **Cartilha censo 2010 – Pessoas com deficiência**. Brasília : SDH-PR/SNPD, 2012. Disponível em:

<<http://www.pessoacomdeficiencia.gov.br/app/sites/default/files/publicacoes/cartilha-censo-2010-pessoas-com-deficiencia-reduzido.pdf>>. Acesso em: 06 de out de 2018.

USBERCO, João; SALVADOR, Edgar. **Química: Edição braille**. 5 ed. SP: Saraiva, 2002.

UNESCO. **Educação inclusiva no Brasil**. Disponível em:

<<http://www.unesco.org/new/pt/brasil/education/inclusive-education/>>. Acesso em: 20 de nov. 2018.

