

Capítulo

1

Acessibilidade e Inclusão Digital em Contexto Educacional

Amanda Meincke Melo

Abstract

The Brazilian Computer Society, in 2006, put on its agenda the challenge "Participatory and Universal Access of the Brazilian Citizen to Knowledge" which has inspired a number of initiatives for its members, including inside the Computer & Education Community. According to Universal Design, accessibility should be provided for every citizen so s/he could use products, environments and services in equal basis. It should also be true in educational sets. The aim of this text is presenting a contemporary perspective for accessibility, legal and normative aspects regarding its promotion as well as resources and guidelines that point out contributions from Computer to Inclusive Education.

Resumo

Ao elaborar os desafios para o decênio 2006-2016, a Sociedade Brasileira de Computação colocou em pauta o desafio "Acesso Participativo e Universal do Cidadão Brasileiro ao Conhecimento" , que tem norteado uma série de iniciativas por seus membros, inclusive na Comunidade de Informática na Educação. Na perspectiva do Desenho Universal, acessibilidade é um requisito indispensável para que cada pessoa possa utilizar de forma igualitária produtos, ambientes e serviços, físicos ou virtuais, inclusive em contexto educacional. Objetiva-se, portanto, apresentar uma visão contemporânea para o conceito de acessibilidade, aspectos legais e normativos envolvidos em

sua promoção, além de recursos e de orientações tendo em vista contribuições da Computação para a Educação Inclusiva.

1.1. Introdução

Garantir a participação de cada um nos espaços educacionais, em condições de igualdade, sem discriminação, é um compromisso que está pactuado em nossa Constituição Federal de 1988 e é reiterado pelo Decreto 6.949/2009, que promulga a Convenção Internacional sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência. Efetivar a acessibilidade e a inclusão digital está entre as estratégias para fazê-lo, seja ao potencializar as capacidades e ao valorizar as habilidades de cada um, seja proporcionando acesso a recursos computacionais àqueles que têm pouca possibilidade de utilizá-los fora do espaço escolar ou universitário. Isso passa por um profundo entendimento da acessibilidade e do papel dos recursos da informática no mundo contemporâneo.

Além de importantes aliados aos processos criativos e à resolução de problemas nas mais variadas áreas do conhecimento, recursos da informática são indispensáveis à inclusão social de estudantes em condições socioeconômicas vulneráveis e podem contribuir para a participação efetiva de estudantes com deficiência no ensino regular. [Melo 2013b]

Recursos da informática fazem parte de nosso dia a dia, inclusive nas Escolas, nas Universidades, entre outros espaços educacionais e sociais. Na secretaria, na sala dos professores, no laboratório de informática, na sala de aula, na biblioteca, na sala de recursos multifuncionais e demais locais, gestores, professores e estudantes podem tê-los como importantes aliados no desempenho de uma série de atividades. Da Educação Básica ao Ensino Superior, têm o potencial de colaborar na organização escolar, em processos de formação continuada, no planejamento, nos processos de ensino-aprendizagem e no desempenho da cidadania.

Para que cada pessoa possa usufruir do potencial da informática, profissionais da Computação devem conhecer estratégias para propor soluções que sejam flexíveis e amplamente utilizáveis, alternativamente que promovam a autonomia de pessoas com deficiência em uma série de atividades diárias. Por outro lado, profissionais da Educação precisam conhecer como tirar proveito dessa flexibilidade e dos recursos especialmente desenvolvidos para promover as capacidades e as habilidades de estudantes com deficiência.

A Sociedade Brasileira de Computação (SBC), em 2006, evidenciou entre os desafios para a Computação do Brasil para o decênio 2006-2016 o "Acesso Participativo e Universal do Cidadão Brasileiro ao Conhecimento"

[Baranauskas e Souza 2006], levando em conta não apenas o desafio de produzir soluções inclusivas que considerem as especificidades do uso de sistemas computacionais interativos por pessoas com deficiência, mas também a multiplicidade das diferenças entre os brasileiros. Mais recentemente “Acessibilidade e Inclusão Digital” foi citado entre os Grandes Desafios de Pesquisa em Interação Humano-Computador no Brasil [Furtado et al. 2014], confirmando a necessidade de “construção de sistemas que possam ser generalizados para múltiplos dispositivos e ao mesmo tempo especializados para os diferentes usuários com diferentes necessidades”.

Este texto, em particular, é resultado de um conjunto de projetos e ações desenvolvido na Universidade Federal do Pampa (Unipampa) relacionado à promoção da acessibilidade e da inclusão digital em diferentes modalidades de ensino (ex.: presencial e a distância), pela consecução de atividades de ensino, de pesquisa, de extensão e de gestão. Destaca-se a oferta anual, desde 2010, do componente curricular complementar de graduação “Acessibilidade e Inclusão Digital” a estudantes da área da Computação do Campus Alegrete [Melo 2010]. Na perspectiva dos estudantes, a disciplina evoca como objetivos: compreender acessibilidade e sua inter-relação com o processo de inclusão digital na perspectiva do Desenho Universal; avaliar e propor artefatos digitais visando à acessibilidade na maior extensão possível. A Tabela 1.1 apresenta a ementa da disciplina.

Tabela 1.1. Ementa do componente complementar de graduação Acessibilidade e Inclusão Digital [Melo 2010].

Acessibilidade. Acessibilidade e Design Universal. Legislação de Acessibilidade. Normas Técnicas de Acessibilidade. Sistemas Alternativos para Comunicação. Recursos de Tecnologia Assistiva. Acessibilidade e Inclusão Digital. Informática Acessível. Acessibilidade no Processo de Desenvolvimento de Software.
--

O cenário educacional – em seus diferentes níveis, etapas e modalidades – apresenta desafios que são únicos à promoção da acessibilidade e da inclusão digital. Serve, portanto, como um espaço de investigação e de práticas para profissionais da Computação e da Educação.

Em síntese, acessibilidade é um requisito indispensável à participação de todos na vida escolar. Para que sejam propostas soluções de acessibilidade adequadas à Educação Inclusiva [Brasil 2008] – estado da arte da Educação Especial –, é preciso compreender o que significa promover acessibilidade, que deve estar de acordo com o Desenho Universal e considerar a compatibilidade com recursos e serviços da Tecnologia Assistiva. Nesse processo, recursos da informática representam importante papel.

Este texto, portanto, aborda aspectos teóricos e práticos para orientar profissionais da Educação e da Computação na organização de soluções acessíveis para ambientes educacionais inclusivos. Está organizado como segue: a seção 2 problematiza e discute o conceito de acessibilidade, destacando aspectos legais e normativos; a seção 3 apresenta o Sistema Braille, a Língua Brasileira de Sinais (Libras) e recursos computacionais de Tecnologia Assistiva que contribuem à acessibilidade na comunicação e desempenham importante papel nos processos educacionais inclusivos; a seção 4 apresenta três estudos de caso, ilustrando, de forma prática, como promover a acessibilidade em ambientes educacionais com auxílio de recursos da informática; a seção 5, finalmente, encerra este capítulo.

1.2. Acessibilidade e Desenho Universal

Para Iwarsson e Ståhl [2003], acessibilidade envolve o encontro entre as capacidades das pessoas e as características de um ambiente, produto ou serviço. Diz respeito também ao atendimento de normas e padrões. Essa definição para acessibilidade vai ao encontro da definição social de deficiência presente no Decreto 6.949/2009, provocando a revisão desse conceito:

[...] a deficiência resulta da interação entre pessoas com deficiência e as barreiras devidas às atitudes e ao ambiente que impedem a plena e efetiva participação dessas pessoas na sociedade em igualdade de oportunidades com as demais pessoas [...]



Figura 1.1. História do Movimento Político das Pessoas com Deficiência no Brasil, <http://youtu.be/oxscYK9Xr4M?t=45m34s>

Calçadas estreitas ou mal conservadas prejudicam a mobilidade de pessoas em cadeira de rodas; ambientes que não valorizam a comunicação visual e as línguas de sinais dificultam a participação de pessoas surdas;

bibliotecas que não apresentam em seu acervo materiais em braille ou em áudio ignoram as capacidades e as habilidades de leitura que pessoas cegas podem desenvolver. O trecho destacado, a seguir, do vídeo "História do Movimento Político das Pessoas com Deficiência no Brasil" (Figura 1.1) apresenta um depoimento que ilustra bem a relação entre a acessibilidade de um espaço físico e a deficiência.

Da mesma maneira, sistemas que possibilitam apenas o uso do mouse restringem a operação por usuários que têm a motricidade fina pouco desenvolvida ou que não possam tirar proveito da percepção visual para apontar objetos na tela do computador; instruções apresentadas apenas na modalidade escrita da Língua Portuguesa podem impedir seu entendimento por pessoas não alfabetizadas ou dificultá-lo para quem não a tenha como sua primeira língua; o uso de imagens em sites sem texto alternativo impede o cego de acessar as informações que veiculam. O vídeo "Acessibilidade Web: custo ou benefício?" (Figura 1.2) ilustra algumas situações que podem significar barreiras para pessoas cegas no uso da web e como evitá-las.

Desse modo, é responsabilidade daqueles que delimitam requisitos e dos que desenvolvem software promover características em sistemas computacionais para uso humano que os tornem suficientemente flexíveis para sua adoção por uma ampla gama de pessoas. Em contexto educacional inclusivo, quando não se tratar de recurso de Tecnologia Assistiva – abordado adiante no texto, esse cuidado é essencial para que cada pessoa possa perceber a informação e os elementos de interface disponíveis, compreender a informação e o que pode ser realizado e, então, operar o software.



**Figura 1.2. Acessibilidade Web: custo ou benefício?,
<http://youtu.be/hFI4Cux QjSA>**

O Desenho Universal (DU) e seus princípios (Tabela 1.2) orientam a efetivação da acessibilidade para todos, em condições de igualdade, sem discriminação.

Desenho Universal é o design de produtos e ambientes para serem usados por todas as pessoas, na maior extensão possível, sem a necessidade de adaptação ou design especializado. (tradução livre) [NCSU 2008]

Tabela 1.2. Princípios do Desenho Universal (tradução livre) [NCSU 1997].

1. **Uso equitativo.** O design é útil e comercializável para pessoas com diversas habilidades.
2. **Flexibilidade no uso.** O design acomoda uma ampla variedade de preferências e habilidades individuais.
3. **Uso simples e intuitivo.** O uso do design é fácil de entender, independentemente da experiência, do conhecimento, das habilidades linguísticas ou do nível de concentração corrente do usuário.
4. **Informação perceptível.** O design comunica a informação necessária efetivamente ao usuário, independentemente das condições do ambiente ou das habilidades sensoriais do usuário.
5. **Tolerância ao erro.** O design minimiza perigos e consequências adversas de ações acidentais ou não intencionais.
6. **Baixo esforço físico.** O design pode ser usado eficientemente e confortavelmente e com um mínimo de fadiga.
7. **Tamanho e espaço para aproximação e uso.** Tamanho e espaço apropriados são oferecidos para aproximação, alcance, manipulação e uso independentemente do tamanho do corpo, da postura ou da mobilidade do usuário.

Podem-se destacar também os princípios da acessibilidade *web* (Tabela 1.3) [W3C 2008] sob os quais são organizadas recomendações de acessibilidade que procuram promover o desenvolvimento de uma *web* mais flexível.

Tabela 1.3. Princípios da acessibilidade *web* (tradução livre) [W3C 2008].

1. **Perceptível.** Informação e componentes de interface devem ser apresentados aos usuários de maneira que eles possam perceber.
2. **Operável.** Componentes de interface de usuário e navegação devem ser operáveis.
3. **Compreensível.** Informação e operação da interface de usuário devem ser compreensíveis.
4. **Robustez.** Conteúdo deve ser suficientemente robusto para que possa ser interpretado de modo confiável por uma ampla variedade de agentes de usuários, incluindo recursos de Tecnologia Assistiva.

O Brasil, signatário da Convenção Internacional sobre o Direito das Pessoas com Deficiência (Decreto 6.949/2009), faz referência ao DU em sua legislação e em normas técnicas de acessibilidade. As subseções, a seguir, abordam aspectos legais e normativos relacionados à promoção da acessibilidade.

1.2.1. Legislação de Acessibilidade

Nesta subseção são abordados aspectos legais referentes à acessibilidade, que influenciam seu tratamento na esfera pública e que estão diretamente relacionados à proposta deste texto.

A **Constituição Brasileira/1988** institui uma série de direitos a todos, incluindo o direito à educação. No Art. 205 menciona que "A educação, direito de todos e dever do Estado e da família, será promovida e incentivada com a colaboração da sociedade, visando o pleno desenvolvimento da pessoa, seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho." Entre os princípios do ensino a ser ministrado enuncia "igualdade de condições para o acesso e a permanência na escola".

A **Lei 9.610/1998** regula os direitos autorais. Segundo essa lei "não é permitida a reprodução de livros na íntegra, apenas partes isoladas, capítulos de livros e/ou artigos de revistas científicas" [Melo e Pupo 2010]. Entretanto, seu Art. 46 afirma que não constitui ofensa aos direitos autorais a reprodução "de obras literárias, artísticas ou científicas, para uso exclusivo de deficientes visuais, sempre que a reprodução, sem fins comerciais, seja feita mediante o sistema Braille ou outro procedimento em qualquer suporte para esses destinatários".

A **Lei 10.098/2000**, também conhecida como lei da acessibilidade, segundo seu Art. 1º:

[...] estabelece normas gerais e critérios básicos para a promoção da acessibilidade das pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida, mediante a supressão de barreiras e de obstáculos nas vias e espaços públicos, no mobiliário urbano, na construção e reforma de edifícios e nos meios de transporte e de comunicação.

Embora atualmente o termo “portador de deficiência” já não seja considerado o mais indicado para se referir às pessoas com deficiência, essa lei representa um marco legal relevante na promoção da acessibilidade no Brasil. O **Decreto 5.296/2004** a regulamenta juntamente com o atendimento prioritário e até hoje é referência para os processos de autorização, reconhecimento e renovação de conhecimento de cursos de graduação. O Art. 24 do decreto destaca que:

Os estabelecimentos de ensino de qualquer nível, etapa ou modalidade, públicos ou privados, proporcionarão condições de acesso e utilização de todos os seus ambientes ou compartimentos para pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida, inclusive salas de aula, bibliotecas, auditórios, ginásios e instalações desportivas, laboratórios, áreas de lazer e sanitários.

A Tabela 1.4, a seguir, coloca em destaque trechos do Decreto 5.296/2004 que podem orientar a problematização do conceito de acessibilidade à luz do Desenho Universal. Percebe-se que a acessibilidade *web* aí apresentada está restrita a um grupo de usuários e, no caso da organização dos telecentros, distancia-se da proposta do Desenho Universal.

Tabela 1.4. Decreto 5.296/2004, Capítulo VI – Do Acesso à Informação e à Comunicação, Artigo 47.

Art. 47. No prazo de até doze meses a contar da data de publicação deste Decreto, será obrigatória a **acessibilidade nos portais e sítios eletrônicos da administração pública** na rede mundial de computadores (internet), **para o uso das pessoas portadoras de deficiência visual**, garantindo-lhes o pleno acesso às informações disponíveis.

§ 1o Nos portais e sítios de grande porte, desde que seja demonstrada a inviabilidade técnica de se concluir os procedimentos para alcançar integralmente a acessibilidade, o prazo definido no caput será estendido por igual período.

§ 2º Os sítios eletrônicos acessíveis às pessoas portadoras de deficiência conterão símbolo que represente a acessibilidade na rede mundial de computadores (internet), a ser adotado nas respectivas páginas de entrada.

§ 3º **Os telecentros comunitários** instalados ou custeados pelos Governos Federal, Estadual, Municipal ou do Distrito Federal **devem possuir instalações plenamente acessíveis e, pelo menos, um computador com sistema de som instalado, para uso preferencial por pessoas portadoras de deficiência visual.**

A **Lei 10.436/2002**, finalmente, reconhece a Língua Brasileira de Sinais como meio legal de comunicação e expressão, indicando sua institucionalização em órgãos públicos e sua inclusão em currículos de cursos como Educação Especial, Fonoaudiologia e Magistério. É regulamentada pelo **Decreto 5.626/2005**, que também aborda a formação do tradutor e intérprete de Libras.

A **Lei 10.753/2003** institui a Política Nacional do Livro, explicitando entre suas diretrizes “assegurar às pessoas com deficiência visual o acesso à leitura” e equiparando a livros “livros em meio digital, magnético e ótico, para uso exclusivo de pessoas com deficiência visual” e “livros impressos no Sistema Braille”. Segundo essa lei, é responsabilidade do Poder Executivo “implementar programas anuais para manutenção e atualização do acervo de bibliotecas públicas, universitárias e escolares, incluídas obras em Sistema Braille”.

O **Decreto 6.949/2009** promulga a Convenção Internacional sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência e seu Protocolo Facultativo, de 2006, com *status* de emenda constitucional, apresentando um melhor alinhamento com a proposta do Desenho Universal ao abordar os direitos das pessoas com deficiência em condições de igualdade com as demais pessoas. Reconhece “a importância da acessibilidade aos meios físico, social, econômico e cultural, à saúde, à educação e à informação e comunicação, para possibilitar às pessoas com deficiência o pleno gozo de todos os direitos humanos e liberdades fundamentais”. A Tabela 1.5 destaca o Artigo 9 – Acessibilidade. Já a Tabela 1.6 destaca o Artigo 21 – Liberdade de expressão e de opinião e acesso à informação. Ambas fazem referência à acessibilidade na Internet a qualquer pessoa com deficiência, contribuindo para reafirmar a definição de acessibilidade alinhada ao Desenho Universal.

Tabela 1.5. Decreto 6.949/2009, Artigo 9 – Acessibilidade.

1. A fim de possibilitar às pessoas com deficiência viver de forma independente e participar plenamente de todos os aspectos da vida, os Estados Partes tomarão as medidas apropriadas para assegurar às pessoas com deficiência o **acesso, em igualdade de oportunidades com as demais pessoas, ao meio físico, ao transporte, à informação e comunicação, inclusive aos sistemas e tecnologias da informação e comunicação, bem como a outros serviços e instalações abertos ao público ou de uso público, tanto na zona urbana como na rural**. Essas medidas, que incluirão a identificação e a eliminação de obstáculos e barreiras à acessibilidade, **serão aplicadas**, entre outros, a:

a) Edifícios, rodovias, meios de transporte e outras instalações internas e externas, inclusive escolas, residências, instalações médicas e local de trabalho;

b) Informações, comunicações e outros serviços, inclusive serviços eletrônicos e serviços de emergência.

2. Os Estados Partes também tomarão medidas apropriadas para:

a) Desenvolver, promulgar e monitorar a implementação de normas e diretrizes mínimas para a acessibilidade das instalações e dos serviços abertos ao público ou de uso público;

b) Assegurar que as entidades privadas que oferecem instalações e serviços abertos ao público ou de uso público levem em consideração todos os aspectos relativos à acessibilidade para pessoas com deficiência;

c) Proporcionar, a todos os atores envolvidos, formação em relação às questões de acessibilidade com as quais as pessoas com deficiência se confrontam;

d) Dotar os edifícios e outras instalações abertas ao público ou de uso público de sinalização em braille e em formatos de fácil leitura e compreensão;

e) Oferecer formas de assistência humana ou animal e serviços de mediadores, incluindo guias, ledores e intérpretes profissionais da língua de sinais, para facilitar o acesso aos edifícios e outras instalações abertas ao público ou de uso público;

f) Promover outras formas apropriadas de assistência e apoio a pessoas com deficiência, a fim de assegurar a essas pessoas o acesso a informações;

g) Promover o acesso de pessoas com deficiência a novos sistemas e tecnologias da informação e comunicação, inclusive à Internet;

h) Promover, desde a fase inicial, a concepção, o desenvolvimento, a produção e a disseminação de sistemas e tecnologias de informação e comunicação, a fim de que esses sistemas e tecnologias se tornem acessíveis a custo mínimo.

Tabela 1.6. Decreto 6.949/2009, Artigo 21 – Liberdade de expressão e de opinião e acesso à informação.

Os Estados Partes tomarão todas as medidas apropriadas para assegurar que as pessoas com deficiência possam exercer seu direito à liberdade de expressão e opinião, inclusive à liberdade de buscar, receber e compartilhar informações e ideias, em igualdade de oportunidades com as demais pessoas e **por intermédio de todas as formas de comunicação de sua escolha**, conforme o disposto no Artigo 2 da presente Convenção, entre as quais:

a) Fornecer, prontamente e sem custo adicional, às pessoas com deficiência, todas as informações destinadas ao público em geral, em formatos acessíveis e tecnologias apropriadas aos diferentes tipos de deficiência;

b) Aceitar e facilitar, em trâmites oficiais, o uso de línguas de sinais, braille, comunicação aumentativa e alternativa, e de todos os demais meios, modos e formatos acessíveis de comunicação, à escolha das pessoas com deficiência;

c) Urgir as entidades privadas que oferecem serviços ao público em geral, inclusive por meio da Internet, a fornecer informações e serviços em formatos acessíveis, que possam ser usados por pessoas com deficiência;

d) Incentivar a mídia, inclusive os provedores de informação pela Internet, a tornar seus serviços acessíveis a pessoas com deficiência;

e) Reconhecer e promover o uso de línguas de sinais.

O **Decreto 7.611/2011** dispõe sobre a educação especial e o Atendimento Educacional Especializado (AEE). No Art. 1º, entre suas diretrizes, apresenta “garantia de um sistema educacional inclusivo em todos os níveis, sem discriminação e com base na igualdade de oportunidades”. Em seu Art. 5º define as salas de recursos multifuncionais e sinaliza recursos da informática entre os recursos educacionais para acessibilidade (Tabela 1.7).

Tabela 1.7. Decreto 7.611/2011, Art. 5º.

§ 3o As salas de recursos multifuncionais são ambientes dotados de equipamentos, mobiliários e materiais didáticos e pedagógicos para a oferta do atendimento educacional especializado.

§ 4o A produção e a distribuição de recursos educacionais para a acessibilidade e aprendizagem incluem materiais didáticos e paradidáticos em Braille, áudio e Língua Brasileira de Sinais - LIBRAS, **laptops com sintetizador de voz, softwares para comunicação alternativa** e outras ajudas técnicas que possibilitam o acesso ao currículo.

O **Decreto 7.612/2011**, ao instituir o Plano Nacional dos Direitos das Pessoas com Deficiência – Plano Viver sem Limite, reitera o compromisso do Brasil com a Convenção Internacional sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência e seu Protocolo Facultativo. O Plano apresenta diretrizes (Tabela 1.8), eixos de atuação (Tabela 1.9), além de especificar suas instâncias de gestão e meios de execução.

Tabela 1.8. Decreto 7.612/2011, Art. 3º.

Art. 3o São diretrizes do Plano Viver sem Limite:

I - garantia de um sistema educacional inclusivo;

II - garantia de que os equipamentos públicos de educação sejam acessíveis para as pessoas com deficiência, inclusive por meio de transporte adequado;

III - ampliação da participação das pessoas com deficiência no mercado de trabalho, mediante sua capacitação e qualificação profissional;

IV - ampliação do acesso das pessoas com deficiência às políticas de assistência social e de combate à extrema pobreza;

V - prevenção das causas de deficiência;

VI - ampliação e qualificação da rede de atenção à saúde da pessoa com deficiência, em especial os serviços de habilitação e reabilitação;

VII - ampliação do acesso das pessoas com deficiência à habitação adaptável e com recursos de acessibilidade; e

VIII - promoção do acesso, do desenvolvimento e da inovação em tecnologia assistiva.

Tabela 1.9. Decreto 7.612/2011, Art. 4º.

Art. 4o São eixos de atuação do Plano Viver sem Limite:

I - acesso à educação;

II - atenção à saúde;

III - inclusão social; e

IV - acessibilidade.

Finalmente, a **Lei 12. 527/2011** regula o acesso à informação conforme preconizado pela Constituição Brasileira/1988, sendo regulamentada pelo **Decreto 7.724/2012**. Este apresenta entre os requisitos para os *sites* dos órgãos e entidades do Poder Executivo federal “garantir a acessibilidade de conteúdo para pessoas com deficiência”.

A legislação abordada nesta seção reforça, portanto, o compromisso do Brasil com o exercício pleno da cidadania pelas pessoas com deficiência. Percebe-se uma evolução dos conceitos de acessibilidade e de deficiência, que deve influenciar na produção, na manutenção, na organização e no uso de tecnologia computacional para ambientes educacionais inclusivos. A Tabela 1.10, a seguir, apresenta as referências para os documentos citados nesta subseção.

Tabela 1.10. Links para a legislação de acessibilidade mencionada nesta seção.

Documento	URL
Constituição Brasileira/1988	http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm
Lei 9.610/1998	http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9610.htm
Lei 10.098/2000	http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l10098.htm
Decreto 5.296/2004	http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/decreto/d5296.htm
Lei 10.436/2002	http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2002/l10436.htm
Decreto 5.626/2005	http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2005/decreto/d5626.htm
Lei 10.753/2003	http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/2003/L10.753.htm
Decreto 6.949/2009	http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2009/decreto/d6949.htm
Decreto 7.611/2011	http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2011/Decreto/D7611.htm
Decreto 7.612/2011	http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2011/Decreto/D7612.htm
Lei 12.527/2011	http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2011/lei/l12527.htm

Decreto 7.724/2012	http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/decreto/D7724.htm
--------------------	---

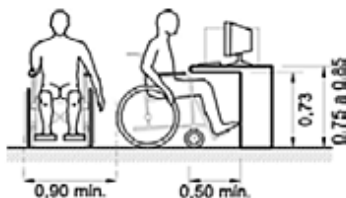
1.2.2. Normas Técnicas de Acessibilidade

Nesta subseção são abordados aspectos normativos referentes à acessibilidade, que orientam sua efetivação e estão diretamente relacionados à proposta deste texto. Diferentemente de outras normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), as normas técnicas que orientam a promoção da acessibilidade são consideradas de interesse social e, portanto, estão disponíveis para livre consulta no *site* da Secretaria Nacional de Promoção dos Direitos da Pessoa com Deficiência (<http://www.pessoacomdeficiencia.gov.br/>).

A **ABNT NBR 9050** apresenta normas para orientar a acessibilidade em edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos. Aborda aspectos como comunicação e sinalização visual, tátil e sonora; acessos e circulação; sanitários e vestiários; equipamentos urbanos como escolas, bibliotecas e centros de leitura; mobiliários como bebedouros, telefones, mesas ou superfícies para refeições ou trabalho, assentos fixos, balcões, equipamentos de autoatendimento, entre outros. Em bibliotecas:

Pelo menos 5% do total de terminais de consulta por meio de computadores e acesso à internet devem ser acessíveis a [pessoas em cadeira de rodas] e [pessoas com mobilidade reduzida]. Recomenda-se, além disso, que pelo menos outros 10% sejam adaptáveis para acessibilidade.

A Figura 1.3, a seguir, apresenta a vista lateral para um terminal de consulta acessível.



Vista lateral

Figura 1.3. Terminal de consulta acessível a pessoas em cadeira de rodas [ABNT 2004].

A **ABNT NBR 15290** estabelece diretrizes gerais para promover a acessibilidade em comunicação na televisão – inclusive através da TV digital e de conteúdos distribuídos em DVD –, levando em conta diversas condições de percepção e de cognição, com ou seu auxílio de recursos de Tecnologia Assistiva. Entre os recursos que normatiza estão:

- **Legenda oculta em texto (CC) – do inglês, *Closed Caption*.** Concebida originalmente para surdos, trata-se de uma legenda em texto que aparece por opção do usuário na tela do televisor. Pode ser produzida em tempo real (CC ao vivo) ou após o programa pronto e gravado (CC pré-gravada).
- **Programa secundário de áudio (SAP) – do inglês, *Secondary Audio Program*.** Trata-se de um segundo canal de áudio para a programação. Pode oferecer o som original do programa, a audiodescrição ou dublagem.
- **Audiodescrição.** Voltada a pessoas cegas, veicula narração descritiva em voz de sons e elementos visuais-chave como movimentos, vestuário, gestos, expressões faciais, mudanças de cena, textos e imagens que apareçam na tela, sons ou ruídos não literais.
- **Janela de Libras.** Concebida para surdos – usuários da Libras, apresenta a interpretação em Libras para o áudio disponível em Língua Portuguesa.

Para que a produção de um DVD esteja aderente à norma, devem ser disponibilizados os seguintes recursos: idioma original, dublagem para o português, CC no idioma original, CC em Língua Portuguesa, audiodescrição em Língua Portuguesa sem comprometer a qualidade do áudio original e janela com intérprete de Libras. Além disso, os DVD devem permitir às pessoas cegas a navegação, com autonomia, através dos menus.

A **ABNT NBR 15599** organiza diretrizes gerais para acessibilidade na comunicação na prestação de serviços relacionada ao acesso à informação, aos serviços ao público, à educação, ao lazer e à cultura, à saúde, à hospedagem e ao turismo, a eventos esportivos, a serviços bancários, ao comércio, a outros eventos, ao transporte de passageiros e aos locais de trabalho. A norma também regulamenta os serviços de intérprete de Libras para usuários da língua, de articulador orofacial para surdos oralizados, de guias para cegos e surdo-cegos, além da descrição de imagens e de sons.

Segundo essa norma, as escolas devem prover recursos materiais e de Tecnologia Assistiva que viabilizem o acesso ao conhecimento como:

- Recursos ópticos para ampliação de imagens (lupas eletrônicas, programas de ampliação de tela, circuito fechado de TV);
- Sistema de leitura de tela, com sintetizador de voz e *display braille*;
- Computadores com teclado virtual, *mouse* adaptado e outros recursos computacionais de Tecnologia Assistiva;
- Máquinas de escrever em braille, à disposição dos alunos;
- Gravadores de fita, máquinas para anotação em braille, computador com software específico, *scanners*, impressoras em braille;
- Aparelhos de TV, com dispositivos receptores de legenda oculta e audiodescrição e tela com dimensão proporcional ao ambiente, de modo a permitir a identificação dos sinais, sejam das personagens, do narrador ou do intérprete de Libras, nas aulas coletivas;
- Aparelhos de vídeo, CD-Rom e DVD;
- Sistema de legendas em texto, por estenotipia, reconhecimento de voz, ou outro, para aulas do ensino médio e/ou superior.

Ao mencionar a acessibilidade em bibliotecas e centros de informática de uso público, a ABNT NBR 15599 indica que devem ser disponibilizados:

- Espaços acessíveis conforme a ABNT NBR 9050;
- Pessoal capacitado para atendimento de pessoas com deficiência;
- Acervo com versões de obras em meio sonoro e visual, ou serviços para que a versão alternativa seja obtida e utilizada.

Além das normas ABNT voltadas à acessibilidade, o Modelo de Acessibilidade em Governo Eletrônico (**e-MAG**) [Brasil 2014] é referência do governo federal para o desenvolvimento e a manutenção de *sites* públicos acessíveis. Apresenta 45 recomendações organizadas em seis seções: Marcação, Comportamento (Document Object Model – DOM), Conteúdo/Informação, Apresentação/Design, Multimídia e Formulário. O modelo indica seguir as diretrizes como parte de um processo de três passos para o desenvolvimento de *sites* acessíveis:


1. **Seguir os padrões *web*.** Envolve codificar páginas *web* de acordo com as especificações técnicas para HTML, XML, XHTML, CSS, entre outras tecnologias. Desse modo, as páginas produzidas devem ser interpretadas adequadamente por uma variedade de tecnologias como navegadores, leitores de tela, dispositivos móveis, mecanismos de buscas etc.
2. **Seguir as diretrizes ou recomendações de acessibilidade.** Diz respeito a seguir um conjunto de orientações voltadas à produção de tecnologia acessível na *web*. Desse modo, navegadores, ferramentas para produção de conteúdo *web* e o próprio conteúdo da *web* será adequado a uma ampla gama de usuários. O e-MAG, no caso, é referência para o desenvolvimento de *sites* acessíveis no escopo do governo federal.
3. **Realizar a avaliação de acessibilidade.** Trata-se de uma importante atividade, que envolve a adoção de uma série de técnicas como a validação do conteúdo HTML e das folhas de estilo, verificação do fluxo de leitura da página, a validação semiautomática da acessibilidade, a inspeção manual por especialistas e testes com usuários.

Depois de implantado um *site* acessível na *web*, o modelo orienta cuidar de sua manutenção, garantindo que as atualizações realizadas mantenham a acessibilidade. Vale observar que o e-MAG também padroniza alguns elementos, que devem estar presentes em todos os *sites* do governo federal, tais como: atalhos de teclado, primeira folha de contraste, barra de acessibilidade, apresentação do mapa do *site* e página com a descrição dos recursos de acessibilidade. Estes, segundo o modelo, já fazem parte da identidade digital de governo.

1.3. Acessibilidade na Comunicação

Para garantir a acessibilidade na comunicação aos diferentes atores envolvidos nos processos educacionais, uma série de recursos pode ser organizada. Esta seção apresenta o Sistema Braille, a Língua Brasileira de Sinais e recursos computacionais de Tecnologia Assistiva, não esgotando as alternativas existentes.

1.3.1. Sistema Braille

Trata-se de um sistema de escrita em relevo, que possui 63 sinais simples formados por pontos do conjunto matricial  – ou sinal fundamental. Esses sinais são numerados de cima para baixo e da esquerda para a direita com a sequência numérica 1, 2, 3, 4, 5, 6. A Figura 1.4 apresenta os sinais do Sistema Braille na sequência conhecida como ordem braille.

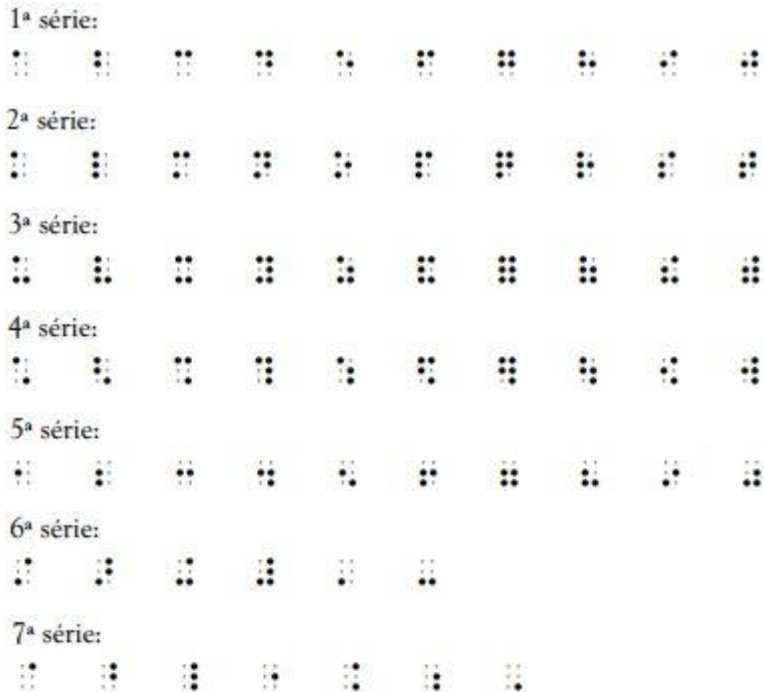


Figura 1.4. Ordem braille [Brasil 2006].

Cada sinal ocupa o espaço denominado cela braille ou célula braille, que é percebido pela ponta do dedo, favorecendo sua leitura por pessoas cegas. Os sinais simples (Figura 1.5) podem ser combinados para formar novos sinais, conhecidos como sinais compostos (Figura 1.6).

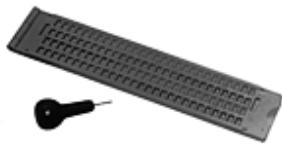
arroba ⠠ @ (156)

Figura 1.5. Exemplo de sinal simples [Brasil 2006].

e comercial ⠠⠠ & (5 12346)

Figura 1.6. Exemplo de sinal composto [Brasil 2006].

A escrita braille pode ser realizada ponto a ponto na reglete ou letra a letra na máquina de datilografia braille ou com auxílio do computador (Figura 1.7).



(a)



(b)



(c)

Figura 1.7. (a) Reglete com punção; (b) máquina de datilografia braille; (c) teclado braille.

Segundo Reily [2004, p. 140]:

No caso do aluno com cegueira, o braille é o instrumento para possibilitar o direito à palavra escrita. Para ele, a interação com o mundo é necessariamente pautada no verbal, mediada, sem dúvida pela oralidade. No entanto, o letramento em braille lhe permitirá algo essencial: autonomia para aprender na escola.

Isso é especialmente importante quando se trata de pessoas que nasceram cegas, que têm no braille uma possibilidade de acesso à grafia das palavras, à organização formal do texto escrito. Portanto, é importante que a escola se organize para oportunizar, com apoio do AEE, o aprendizado sistematizado e gradual do Sistema Braille – juntamente com o desenvolvimento de habilidades cognitivas, motoras táteis e de linguagem – no processo de alfabetização de crianças cegas [Domingues *et al.* 2010].

A proposta original do sistema data de 1825, inventada por Louis Braille, na França. Em todo o mundo, é adotado para representar símbolos literais, matemáticos, químicos, fonéticos, informáticos, musicais etc. No

Brasil, a *Grafia Braille para a Língua Portuguesa* é normatizada pelo Ministério da Educação [Brasil 2006].

O *site* Braille Virtual (Figura 1.8) contribuiu ao aprendizado do sistema por pessoas que enxergam.

Vale lembrar que a lei de direitos autorais (Lei 9.610/1998) autoriza a adoção do Sistema Braille para a reprodução de materiais, sem ofensa aos direitos autorais, quando destinados ao uso por pessoas com deficiência visual.



Figura 1.8. Braille Virtual,
<http://www.braillevirtual.fe.usp.br/>

1.3.2. Língua Brasileira de Sinais

A Língua Brasileira de Sinais (Libras), reconhecida pela Lei 10.436/2002 como meio legal de comunicação e de expressão no Brasil, é uma língua de sinais adotada por pessoas surdas do país. Pode apresentar variações ou regionalismos. Como ocorre com outras línguas, o contato com pessoas fluentes e a educação formal desempenham importante papel em sua aquisição.

O sistema linguístico da Libras é de natureza visual-motora. Sinais da Libras são equivalentes a palavras da Língua Portuguesa. São compostos, entretanto, por cinco parâmetros [Honora e Frizanco 2009]:

1. **Configuração das mãos (CM):** forma da mão para execução de um sinal;
2. **Ponto de articulação (PA):** lugar em que é realizado o sinal;
3. **Movimento (M):** é o deslocamento da mão no espaço para execução do sinal, podendo ou não estar presente;
4. **Orientação ou direcionalidade (O/D):** direção de execução do sinal;
5. **Expressão facial e/ou corporal (EF/C):** favorecem o entendimento de um sinal.

O dicionário, ilustrado na Figura 1.9, apresenta alguns sinais da Libras.



Figura 1.9. Dicionário da Língua Brasileira de Sinais,
<http://www.acessobrasil.org.br/libras/>

O alfabeto manual (Figura 1.10), diferentemente da Libras, é um código de representação das letras alfabéticas, que pode ser adotado para soletrar palavras manualmente. Trata-se de um recurso utilizado por usuários de línguas de sinais, alfabetizado em uma língua oral, por exemplo, ao soletrar nomes próprios de pessoas ou lugares, siglas, e algum vocabulário que ainda não tenha sinal [Gesser 2009]. Pode ser usado também como um recurso de

ouvintes¹ na comunicação com surdos alfabetizados para soletrar palavras cujos sinais desconhecem.

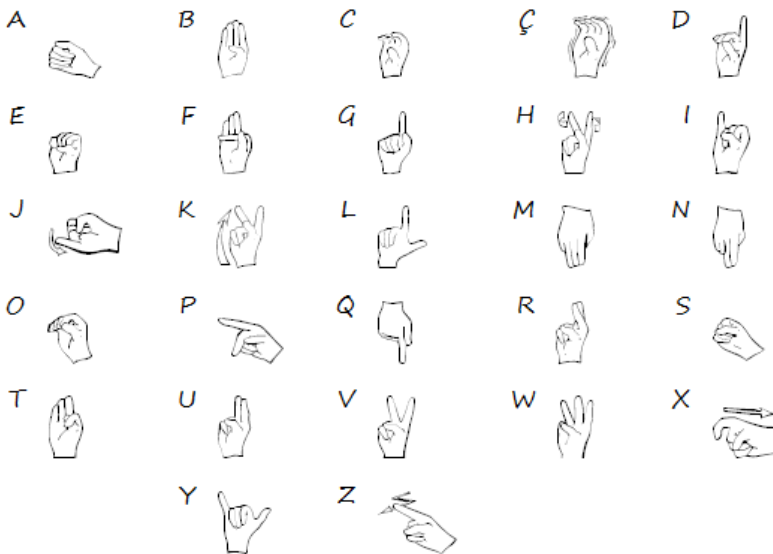


Figura 1.10. Alfabeto manual.

Entre as estratégias para implementação da Educação Especial em perspectiva inclusiva na escola regular, propõe-se atualmente a organização do Atendimento Educacional Especializado (AEE) para estudantes surdos em três momentos [Alvez *et al.* 2010]:

- **AEE em Libras.** Complementa o que é estudado na sala de aula, proporcionando a exploração do conteúdo em Libras. Envolve a colaboração entre o professor do AEE e os professores da sala de aula comum. Avalia-se o aprendizado dos conteúdos com auxílio da Libras.
- **AEE de Libras.** Envolve o aprendizado da Libras, através de contextualização significativa, com auxílio de um professor que conheça a estrutura da língua e seja fluente nela. Devem-se adotar referenciais visuais, anotação em Língua Portuguesa, alfabeto manual, parâmetros primários e

¹ Denominação dada por Surdos a pessoas que não são surdas.

secundários, classificadores e sinais. Avalia-se o aprendizado da língua e sua adoção de acordo com o ano ou o ciclo em que o aluno se encontra.

- **AEE de Língua Portuguesa.** Envolve o aprendizado da Língua Portuguesa na modalidade escrita, com o auxílio de um professor com formação em Letras. Deve levar em conta o desenvolvimento e o aperfeiçoamento da língua em várias práticas sociais.

Embora a Libras não substitua a Língua Portuguesa na modalidade escrita, estudos recentes indicam que o aprendizado da segunda por pessoas que nasceram surdas deve ser organizado a partir do conhecimento da primeira. Daí a importância da convivência, assim que possível, de crianças surdas com pessoas fluentes em Libras.

Além disso, a Libras é reconhecida por pesquisadores surdos como importante mecanismo de difusão da cultura surda [Strobel 2008], que posiciona o Surdo – usuário de uma língua de sinais – como pertencente a um grupo com diferenças culturais e formas próprias de construção de conhecimento em relação à “maioria ouvinte”, não como pessoa com deficiência. Nessa perspectiva, a escola regular precisaria mudar radicalmente para que pessoas surdas possam ter uma educação formal adequada: deve-se valorizar o visual, a língua de sinais e a cultura surda.

Gesser [2009, p. 23] reitera que:

[...] as pessoas que falam línguas de sinais expressam sentimentos, emoções e quaisquer ideias ou conceitos abstratos. Tais como os falantes de língua orais, os falantes de línguas de sinais podem discutir filosofia, política, literatura, assuntos cotidianos etc. nessa língua, além de transitar por diversos gêneros discursivos, criar poesias, fazer apresentações acadêmicas, peças teatrais, contar e inventar histórias e piadas, por exemplo.

Juntamente com a legenda em Língua Portuguesa, a janela de Libras é um importante recurso a ser oferecido em vídeos para promover acessibilidade a pessoas surdas que têm a Libras como sua primeira língua. A tradução e a interpretação da Libras, na comunicação face a face ou em materiais audiovisuais, colabora à mediação entre a Língua Brasileira de Sinais e a Língua Portuguesa e vice-versa. Destacam-se, ainda, os sistemas computacionais como Skype e YouTube que, por favorecerem a comunicação

visual, são bastante populares entre pessoas surdas e podem ser exploradas com fins educacionais.

1.3.3. Recursos de Tecnologia Assistiva

Recursos de Tecnologia Assistiva (TA) potencializam as capacidades e as habilidades das pessoas que as utilizam na realização de atividades diárias com autonomia e independência.

Tecnologia Assistiva é uma área do conhecimento, de característica interdisciplinar, que engloba produtos, recursos, metodologias, estratégias, práticas e serviços que objetivam promover a funcionalidade, relacionada à atividade e participação de pessoas com deficiência, incapacidades ou mobilidade reduzida, visando sua autonomia, independência, qualidade de vida e inclusão social. [Brasil 2009]

A Tecnologia Assistiva é importante aliada do Desenho Universal para efetivar a plena participação de pessoas com deficiência em todas as esferas da vida em sociedade. Daí decorre a necessidade de serem definidas normas e padrões para que usuários de recursos de TA também possam acessar sistemas computacionais de uso comum.

Atualmente, uma variedade de recursos da informática está presente em escolas e universidades. Alguns deles desempenham o papel de recurso de TA. Esta subseção apresenta alguns recursos de TA da informática, de hardware e de software. Ademais, segundo a ABNT NBR 15599, "Escolas, bibliotecas e demais espaços educativos devem prover equipamentos e programas de computador com interfaces específicas, como ampliadores de tela, sintetizadores de voz, impressoras e conversores braille, entre outras possibilidades".

Computadores

Computadores de mesa, *notebooks*, *netbooks*, *tablets*, *smarth phones*, entre outros, podem ser configurados para desempenhar o papel de recurso de TA. Comunicação interpessoal presencial ou remota, organização pessoal, leitura e escrita, cálculos, pesquisas, criação artística, brincadeiras são apenas alguns exemplos de atividades apoiadas por computadores. Uma variedade de dispositivos de entrada e de saída, aplicativos em geral, software especializados e dispositivos de armazenamento contribuem a esse propósito. A Tabela 1.11 apresenta um cenário de uso de recursos computacionais como recurso de TA.

Tabela 1.11. Cenário de uso de recursos computacionais como recurso de TA.

Na Universidade, como outros estudantes de sua turma, uma estudante cega sempre leva para sala de aula seu *notebook* pessoal. Nele está instalado seu leitor de tela preferido. Com ele, registra o áudio das aulas de caráter mais expositivo em comum acordo com os professores, toma notas e realiza as atividades propostas. Nos laboratórios de informática da instituição, todos os computadores disponibilizam recursos de TA de software livre – inclusive leitores de tela – em ambiente Windows e Linux. Em dias de avaliação escrita, um computador da Universidade com as configurações previamente reconhecidas pela estudante é disponibilizado com os enunciados – devidamente organizados para acesso com um leitor de tela – e com ele a estudante digita suas respostas. Sempre que necessário, algum material tátil – produzido manualmente ou com apoio da impressora braille – é disponibilizado.

Dispositivos de Entrada

Além dos teclados convencionais, do *mouse* e do *touch pad*, tem-se os teclados alternativos, os apontadores alternativos, *webcams*, *joysticks*, *scanners*, microfones, as telas sensíveis ao toque, as luvas, entre outros. Estes permitem aos usuários de sistemas computacionais interativos operá-los ou obter informações do mundo exterior.

Nos teclados convencionais, para facilitar o acionamento de uma tecla por vez, é possível acoplar uma colmeia (Figura 1.11). Assim, podem ser adotados por pessoas que tenham a motricidade fina comprometida.



Figura 1.11. Colmeia sobre um teclado convencional, <http://www.clik.com.br/>

Teclados alternativos simulam o funcionamento do teclado convencional no todo ou em parte. Entre as opções estão teclados com teclas maiores e coloridas, teclados com teclas em alto contraste, teclados programáveis, entre outros (Figura 1.12).



(a)



(b)



(c)

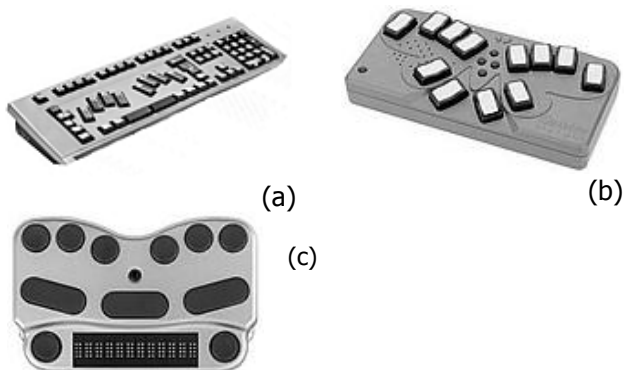
Figura 1.12. (a) Teclado expandido de teclas grandes e coloridas; (b) teclado com teclas em alto contraste; (c) teclados programáveis, <http://www.clik.com.br/>

Os sistemas operacionais atuais costumam oferecer um teclado virtual entre os recursos básicos de acessibilidade, que pode ser operado com auxílio de um dispositivo apontador como o *mouse* ou configurado para uso com um *joystic* ou uma única tecla do computador (ex.: Barra de Espaço, Enter, F2 etc.), além de já ter se tornado comum em dispositivos com tela sensível ao toque. A Figura 1.13 apresenta um exemplo de teclado virtual para o sistema Linux.



Figura 1.13. xvkbd – Virtual Keyboard, teclado virtual para sistema Linux.

Embora usuários cegos possam utilizar o teclado convencional, na digitação de textos podem contar com a opção de teclado para escrita no Sistema Braille (Figura 1.14).



**Figura 1.14. Opções de teclado para escrita no Sistema Braille,
<http://www.livingmadeeasy.org.uk/>**

Como opção ao *mouse* convencional, há os apontadores alternativos (Figura 1.15): *trackballs* em tamanho maior, hardware ou software que simulam o funcionamento do *mouse*.

As *webcams* têm sido utilizadas por aplicativos que simulam o funcionamento do *mouse*. Além disso, junto ao monitor do computador, favorecem a comunicação interpessoal entre usuários surdos, por exemplo, na comunicação em língua de sinais.

Scanners com um sistema eficaz de reconhecimento óptico de caracteres são poderosos aliados na digitalização de textos em formato impresso, sem ofensa aos direitos autorais quando destinado às pessoas cegas. Microfones, juntamente com software reconhecedores de fala, são úteis ao ditado de textos, substituindo o uso do teclado, e para a emissão de comandos.

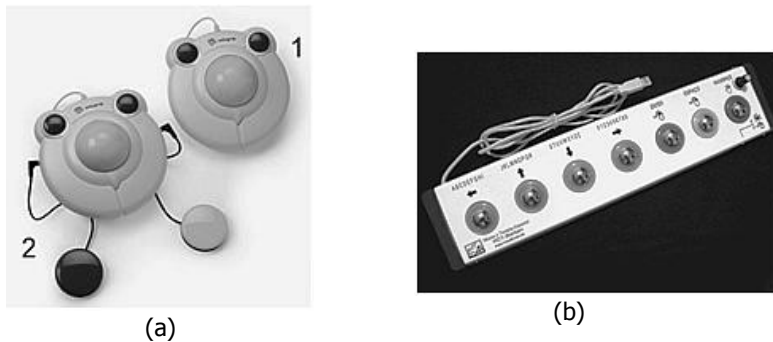


Figura 1.15. Exemplos de apontadores alternativos: (a) Big Track Trackball, (b) Mouse RCT com botões de toque para simular as funções do mouse, <http://www.clik.com.br/>

Dispositivos de Saída

Pertencem a este grupo os dispositivos visuais e táteis, impressoras e dispositivos de voz sintetizados. Estes permitem ao usuário de sistemas computacionais interativos perceberem as opções de interação e as informações disponibilizadas.

O monitor do computador, por valorizar a comunicação visual, é um importante dispositivo para pessoas surdas. Na Educação Básica pode ser explorado para o ensino da Língua Portuguesa na modalidade escrita e da Libras, com auxílio de imagens, vídeos e comunicadores instantâneos. Quando utilizado, por exemplo, para apresentação de opções pré-definidas para seleção com apoio de um dispositivo de entrada, auxilia na organização da operação do computador por pessoas com mobilidade reduzida ou na comunicação por pessoas com dificuldade na fala.

Linhas braille (ou *display* braille) e impressoras braille (Figura 1.16) favorecem o acesso ao texto escrito por usuários do Sistema Braille. As linhas braille, em particular, podem ser utilizadas em substituição à síntese de voz, para acesso às informações textuais apresentadas na tela do computador.

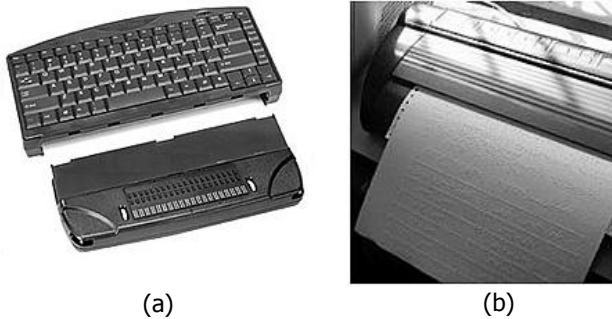


Figura 1.16. (a) display braille portátil PAC Mate, (b) impressora braille.

Impressoras convencionais podem auxiliar na produção de material ampliado para pessoas com baixa visão, enquanto que impressoras táteis são úteis na produção de materiais que contribuam à construção de sentido mediada pelo tato.

Programas que convertem texto em fala e leitores de tela com síntese de voz estão entre os dispositivos de voz sintetizada. Leitores de tela, ao converterem texto em fala, inclusive de elementos de interface, possibilitam a audição de menus e de barras de ferramentas, de arquivos e de pastas por pessoas cegas. São exemplos de leitores de tela gratuitos o Orca para uso junto ao sistema Linux e o NVDA para uso junto ao Windows. Aliados ao um fone de ouvido, software leitores de tela conferem privacidade ao usuário cego e conforto aos que compartilham o mesmo espaço físico.

Dispositivos de Armazenamento

Dispositivos de armazenamento também desempenham importante papel como recurso de TA, além de conferir os benefícios que oferecem a qualquer outro usuário. Em bibliotecas, *pendrives*, CD-Rom ou DVD-Rom podem ser usados para gravação de resenhas em Libras ou em algum formato acessível às pessoas com deficiência visual. Nessas mídias, livros em formato digital podem ser armazenados para acesso por pessoas com deficiência visual. Além disso, um leitor de tela como o NVDA também pode ser transportado em *pendrive*.

Recursos de TA em Software

As Tabelas 1.12 a 1.15 organizam e descrevem recursos de TA em software, que podem ser considerados para instalação em computadores pessoais e laboratórios de informática. Estes foram identificados com a intenção de propor recursos de TA para laboratórios de informática no contexto de uma Universidade [Capiotti 2012].

Tabela 1.12. Recursos de TA para pessoas cegas [Capiotti 2012].

Braille Fácil: Prepara textos para que possam ser enviados a uma impressora braille. Software gratuito para sistema Windows.

DOSVOX: Interface especializada que adota voz digital e voz sintetizada na interação com um conjunto de aplicativos. Software gratuito para sistema Windows.

Jaws: Leitor de tela. Software proprietário para sistema Windows.

Jovie: Sintetizador de voz do KDE, que converte texto em áudio. Software livre para Ubuntu.

MECDaisy: Leitor de livros no formato Daisy. Software gratuito.

Monet: Desenha gráficos para impressão em braille. Software gratuito para Windows.

NVDA: Leitor de tela. Software livre para Windows.

Open Book: Transforma, através de leitura OCR, documentos impressos em texto digital acessível. Software proprietário para Windows.

Tabela 1.13. Recursos de TA para pessoas com baixa visão [Capiotti 2012].

Delta Talk: Leitor de textos com voz sintetizada. Software proprietário para Windows.

KMag: Ampliador de tela com opção de mais e menos zoom. Software livre para Ubuntu.

KMouth: Leitor de textos com voz sintetizada. Embora tenha sido idealizado para pessoas com dificuldade na fala, pode ser útil a usuários com baixa visão. Software livre para Ubuntu.

LentePro: Ampliador de tela, que acompanha o sistema DOSVOX para Windows. Software gratuito.

Mouse Lupa: Ampliador de tela e reconhecedor de texto a partir de uma imagem. Software livre para Ubuntu.

Tabela 1.14. Recursos de TA para pessoas com mobilidade reduzida [Capiotti 2012].

Câmera Mouse: Auxilia no uso do computador por meio da *webcam* do usuário movimentando a cabeça. Software gratuito para Windows.

Dasher: Alternativa ao teclado na digitação de textos, seleção das letras com o *mouse*, de forma rápida. Software livre para Ubuntu.

HeadMouse: Auxilia no uso do computador por meio da *webcam* do usuário por movimento da cabeça e gestos do rosto. Software gratuito para Windows.

KMouseTool: Substitui o clique do *mouse* quando o mesmo para sobre determinado lugar na tela. Software livre para Ubuntu.

Kvkbd: Teclado virtual para o KDE. Software livre para Ubuntu.

Motrix: Auxilia no uso do computador por meio da voz do usuário. Software gratuito para Windows.

Mouse Nose: Uso do computador por meio da *webcam* do usuário. Software livre para Ubuntu.

MouseTrap: Controla do *mouse* pela *webcam*, com movimentos da cabeça. Software livre para Ubuntu.

Plaphoons: Facilitador de comunicação com frases prontas na tela. Software gratuito para Windows.

Virtual Keyboard: Teclado virtual para Windows.

Tabela 1.15. Recursos de TA para pessoas surdas [Capiotti 2012].

Dicionário Digital de LIBRAS: Dicionário bilingue Português-LIBRAS, gratuito, para plataforma *web*.

GTalk: Aplicativo de comunicação por mensagens instantâneas. Software gratuito.

Skype: Aplicativo de comunicação por mensagens instantâneas de texto, de áudio e de vídeo. Software gratuito.

1.4. Promoção da Acessibilidade em Ambientes Educacionais com Apoio da Informática

Pensar acessibilidade em ambientes educacionais envolve pensar a organização de seus espaços físicos e virtuais, os recursos materiais e humanos disponíveis, além das práticas desenvolvidas. Esta seção propõe problematizar e ilustrar como promover a acessibilidade em ambientes educacionais, tanto na Educação Básica quanto no Ensino Superior, com auxílio de recursos da informática. Apresenta, portanto, orientações sobre como promover a acessibilidade em laboratórios de informática, em bibliotecas digitais *online* e ambientes virtuais de aprendizagem.

1.4.1. Laboratórios de Informática

Segundo o Decreto 5.296/2004 “Os telecentros comunitários instalados ou custeados pelos Governos Federal, Estadual, Municipal ou do Distrito Federal devem possuir instalações plenamente acessíveis e, pelo menos, um computador com sistema de som instalado, para uso preferencial por pessoas portadoras de deficiência visual.” Embora esta seja uma solução de acessibilidade, ela se distancia do que orienta o Decreto 6.949/2009 quando se trata da promoção de soluções de acessibilidade às pessoas com deficiência em condições de igualdade com as demais pessoas.

Laboratórios de informática, em escolas e universidades, além de proverem recursos de Tecnologia Assistiva, devem ser organizados com o Desenho Universal em mente. Essa organização envolve o acesso ao laboratório, a adequação de seu espaço físico, a organização do mobiliário, a disponibilização de recursos de informática em hardware e software que colaborem à autonomia de pessoas com deficiência, entre outros.

Para organização de novos laboratórios de informática, Capiotti [2012] recomenda seguir os Princípios do Desenho Universal [NCSU 1997] como forma de promover ampla acessibilidade, observar a ABNT NBR 9050 [ABNT 2004] para orientar a acessibilidade do ambiente físico e disponibilizar recursos de TA para contemplar a acessibilidade digital.

Ao analisar a acessibilidade de laboratórios de informática no *Campus* Alegrete da UNIPAMPA, o autor recomenda a “aproximação com o Desenho Universal, pela utilização da Adaptação Razoável”. Para isso, sugere começar por uma avaliação, com apoio de um *checklist* (Tabela 1.16), com o intuito de apoiar a análise de aspectos que necessitam de mudanças e de melhorias.

Tabela 1.16. Checklist para avaliação da acessibilidade de laboratórios de informática [Capiotti 2012].

Síntese do Critério	Atende	Atende Parcialmente	Não Atende
C1: Sinalização adequada			
C2: Rota acessível			
C3: Cadeiras e mesas acessíveis a qualquer estatura			
C4: Espaço para circulação			
C5: Uso igualitário das estações de trabalho			
C6: Variedade de SO			
C7: Padronização de software			
C8: TA para pessoa com deficiência visual			
C9: TA para pessoa com deficiência auditiva			
C10: TA para pessoa com mobilidade reduzida			
C11: Internet nos computadores pessoais			
C12: Tirar dúvidas facilmente			

A Tabela 1.17 apresenta cada um dos critérios do *checklist*, com questões para auxiliar na avaliação.

Tabela 1.17. Critérios para verificar a acessibilidade em laboratórios de informática [Capiotti 2012].

<p>C1 – Há sinalização adequada para se chegar aos laboratórios de informática? <i>É possível ir e vir sem auxílio de terceiros?</i></p> <p>C2 – Há rota acessível até o laboratório? <i>Há rampas de acesso, elevadores, sinalização visual e tátil?</i></p> <p>C3 – As portas, cadeiras e mesas são acessíveis para qualquer estatura? <i>Portas, cadeiras e mesas podem ser usadas por pessoas altas, baixas e obesas?</i></p> <p>C4 – Há espaço para circulação de cadeirantes por todo o laboratório? <i>O espaço para circulação entre mesas, cadeiras e computadores é amplo?</i></p>
--

C5 – É possível ao usuário, independente de características pessoais, utilizar qualquer estação de trabalho?

É possível a um usuário acessar qualquer lugar do laboratório? Todas as estações de trabalho (mesas e cadeiras) têm a mesma configuração, com ampla acessibilidade?

C6 – Os computadores apresentam variedade de Sistemas Operacionais?

O usuário pode escolher dentre diferentes sistemas operacionais?

C7 – Todas as máquinas possuem os mesmos recursos de software instalados, na maior extensão possível?

Há padronização de software nos computadores?

C8 – Há recursos de TA para pessoas com deficiência visual?

Possui leitores de telas, lupas eletrônicas, caixas de som e/ou fones de ouvido disponíveis?

C9 – Há recursos de TA para pessoas com deficiência auditiva?

Aulas são disponibilizadas em CD-Rom, em Libras e Português, entre outros formatos?

C10 – Há recursos de TA para pessoas com deficiência motora?

Apontadores alternativos, teclado virtual, colmeia de teclado etc. Onde obtê-los? É fácil obter essa informação? Qualquer um pode usar?

C11 – O laboratório permite acesso à Internet em computadores pessoais?

É disponível, no ambiente do laboratório, wireless ou conexão a cabo?

C12 – É possível tirar dúvidas facilmente?

Há técnico ou monitor de laboratório por perto? Os recursos de TA possuem manual?

1.4.2. Bibliotecas Digitais Online

Bibliotecas digitais *online* fazem parte do cotidiano de Universidades. Segundo o Decreto 5.622/2005, que regulamenta a modalidade de Educação a Distância (EaD), devem ser organizadas bibliotecas adequadas, com acervo *online* que atendam a seus estudantes. Para que pessoas com deficiência possam usá-las em condições de igualdade com as demais pessoas, a acessibilidade *web* deve ser contemplada tanto na interface de consulta quanto nos próprios materiais disponibilizados por esses sistemas.

A Tabela 1.18 sumariza recomendações, organizadas por Reck [2010], visando à implementação e à manutenção de bibliotecas digitais *online* acessíveis. Estas recomendações foram propostas durante a construção de um protótipo em alta fidelidade para uma biblioteca digital *online* [Melo e Silva 2013; Silva e Melo 2014]. Embora algumas delas tenham sido propostas considerando-se a adoção do sistema DSpace como plataforma, outras são gerais o suficiente para serem aplicadas em outros contextos.

Tabela 1.18 Síntese das recomendações para apoiar a implementação e a manutenção de bibliotecas digitais *online* acessíveis, traduzido de Melo e Silva [2013].

Categoria de Recomendações	Recomendações
Recomendações gerais	<ul style="list-style-type: none">• Seguir padrões e diretrizes de acessibilidade• Disponibilizar links de salto• Utilizar links de indicação• Prover teclas de atalho• Realizar avaliação com usuário
Recomendações para o DSpace	<ul style="list-style-type: none">• Oferecer títulos descritivos e informativos às páginas• Identificar a língua adotada no documento• Respeitar a sequência lógica dos cabeçalhos• Disponibilizar rótulos em formulários• Adotar valores relativos no CSS
Recomendações para arquivos disponibilizados	<ul style="list-style-type: none">• Publicar vídeos acessíveis• Oferecer alternativa ao áudio• Oferecer alternativa à imagem• Publicar arquivos PDF acessíveis

As **recomendações gerais** podem ser aplicadas a qualquer projeto de biblioteca digital *online* e a sistemas baseados na *web*. Enfatizam a possibilidade de navegação pelo teclado, além de padrões e diretrizes de acessibilidade e a importância da avaliação com usuários. As **recomendações para o DSpace** propõem correções para problemas de acessibilidade identificados no sistema, considerando se tratar de uma plataforma de referência para a implantação de bibliotecas digitais em universidades brasileiras. As **recomendações para arquivos disponibilizados** procuram fazer uma aproximação ao Desenho Universal na produção do conteúdo publicado em bibliotecas digitais *online*. Estas são apresentadas na Tabela 1.19, a seguir.

Tabela 1.19 Recomendações específicas para promover acessibilidade ao conteúdo de uma biblioteca digital *online*, traduzido e adaptado de Melo e Silva [2013].

Recomendação	Descrição
Publicar vídeos acessíveis	Recursos que permitam ao usuário assistir vídeos sem som ou acesso a imagens e movimentos deveriam ser oferecidos para fazê-los amplamente acessíveis. Por exemplo, legendas são úteis a pessoas com audição comprometida ou em ambientes ruidosos; janela de língua de sinais é útil para pessoas surdas; audiodescrição é útil a pessoas cegas, com baixa visão ou que tenham sua visão ocupada por outra atividade.
Oferecer alternativa ao áudio	Uma descrição textual ao áudio deveria ser oferecida de modo que pessoas surdas ou com audição comprometida possam acessar seu conteúdo. Sempre que possível, a transcrição para a língua de sinais deveria ser oferecida para o material em áudio uma vez que muitos surdos tem uma língua de sinais como sua primeira língua.
Oferecer alternativa à imagem	Imagens de um documento deveriam ser descritas apropriadamente. Cegos e usuários de navegadores textuais devem se beneficiar desse cuidado. As recomendações de acessibilidade do W3C [W3C 2008] e o e-MAG [Brasil 2014] apresentam recomendações sobre como oferecer texto alternativo a imagens. Em síntese, um texto alternativo deve substituir o significado de uma imagem no contexto em que é usada.
Publicar arquivos PDF acessíveis	Documentos como relatórios técnicos, monografias, teses etc. deveriam ser estruturadas apropriadamente com o auxílio de um editor de textos (ex.: Microsoft Word, LibreOffice Writer). Isso pode ser realizado aplicando-se estilos a cabeçalhos, listas, tabelas etc. antes de convertê-los para o formato PDF. Um arquivo PDF com marcações (do inglês, <i>tagged PDF</i>) amplia a acessibilidade para usuários de leitores de tela e para diferentes tamanhos de telas.

Salton [2014] ilustra, de modo prático, como criar documentos digitais acessíveis.

1.4.3. Ambientes Virtuais de Aprendizagem

No contexto da Educação Inclusiva, em qualquer que seja a modalidade de ensino, devem ser oferecidas condições para que professores, estudantes, entre outras partes interessadas, participem do processo educacional. Atualmente, ambientes virtuais de aprendizagem desempenham importante papel na organização e na publicação de materiais educacionais digitais em instituições de nível superior, em suas diferentes modalidades (presencial, semipresencial e a distância).

Na modalidade EaD o desenho universal significa promover o acesso e o uso indiscriminado dos ambientes físicos (infraestrutura oferecida na sede e nos polos) e virtuais (ambiente virtual de aprendizagem, biblioteca digital on-line, materiais educacionais digitais, sistema de informação acadêmico, entre outros). Não se trata, portanto, da confecção de ambientes e de materiais “adaptados” a determinados usuários, mas a promoção de ambientes flexíveis, que respeitem as diferenças entre seus usuários. Para isso, diferentes mídias podem ser exploradas. [Melo 2013a]

Nesse contexto, a plataforma MOODLE tem sido amplamente adotada por Universidades públicas brasileiras. Fialho [2014], ao analisar o ambiente MOODLE Institucional da Unipampa, organizou recomendações voltadas aos docentes – responsáveis pela organização de cursos e publicação de materiais educacionais digitais – e aos técnicos de informática – responsáveis pela localização e manutenção da plataforma na instituição. Essas recomendações são apresentadas na Tabela 1.20.

Tabela 1.20. Recomendações para a promoção da acessibilidade do MOODLE Institucional [Fialho 2014].

Categoria de Recomendações	Recomendações
Recomendações ao corpo docente	<ul style="list-style-type: none">• Conhecer o Desenho Universal• Conhecer como as pessoas com deficiência acessam ou podem usar o MOODLE• Conhecer as opções de acessibilidade do MOODLE• Disponibilizar documentos em formatos acessíveis• Garantir a leitura e a compreensão das informações• Oferecer contraste mínimo entre plano de fundo e primeiro plano• Publicar material multimídia acessível
Recomendações à equipe responsável pela manutenção do MOODLE	<ul style="list-style-type: none">• Manter conformidade com o Modelo de Acessibilidade de Governo Eletrônico• Avaliar a acessibilidade do MOODLE com a participação de docentes e estudantes, incluindo pessoas com deficiência• Oferecer orientações para uso do MOODLE

Segundo Fialho [2014], o Desenho Universal deve ser incorporado pelos docentes, gradualmente, no dia a dia, sendo indispensável em cursos a distância, nos quais é desejável o reuso de materiais. Professores devem conhecer seus princípios para que possam selecionar e produzir materiais amplamente acessíveis. Além disso, é recomendável que conheçam como pessoas com deficiência acessam ou podem usar o MOODLE, uma vez que essas costumam adaptar o uso dos recursos computacionais já disponíveis às

suas necessidades (ex.: operação do computador apenas com o *mouse*, operação do computador apenas com o teclado) ou adotar recursos de TA.

Ao conhecer as opções de acessibilidade do MOODLE, docentes podem torná-lo mais acessível, por exemplo, a usuários de leitores de tela, controlando como formulários são apresentados em seus cursos. Na publicação de conteúdos, devem observar a acessibilidade dos formatos de arquivos disponibilizados, garantir a leitura e a compreensão das informações (ex.: evitar ambiguidades, apresentar sinônimos aos termos técnicos adotados, colocar abreviações e siglas por extenso, considerar a adoção da Língua Brasileira de Sinais sempre que necessário etc.), apresentar contraste adequado entre títulos de tópicos, tabelas, textos etc. e o plano de fundo da página, além de observar a acessibilidade do conteúdo multimídia.

Uma vez que a comunidade que desenvolve que MOODLE observa os padrões de acessibilidade, ao adaptá-lo para uso em uma instituição, profissionais da Computação devem manter a conformidade com as recomendações de acessibilidade, no caso do Brasil, com o e-MAG. No processo de adaptação à identidade visual e a requisitos institucionais, é recomendável realizar avaliações com representantes de seus usuários, incluindo pessoas com deficiência. De acordo com Fialho [2014], "A partir de consulta aos usuários do MOODLE e observação de seu uso, pode-se facilmente identificar fragilidades como densidade informacional em menus, dificuldade de acesso com leitor de tela, contraste deficitário, entre outras." Finalmente, para familiarizar docentes com a plataforma e orientá-los na produção de conteúdo acessível, a equipe que mantém o MOODLE, em diálogo com outras partes interessadas (ex.: Pró-Reitoria de Graduação, Coordenadoria de Educação a Distância, Núcleo de Inclusão e Acessibilidade) poderia promover formações para docentes sobre a plataforma e como organizá-la.

1.5. Considerações Finais

Promover "Acessibilidade e Inclusão Digital" é estratégico ao exercício da cidadania. Escolas, Universidades e demais espaços educacionais devem dar acesso a recursos da informática e tirar proveito de suas possibilidades no desenvolvimento integral de seus estudantes. Para isso, o uso da informática não deve ficar restrito aos laboratórios de informática e salas de recursos multifuncionais. Deve ser realizado nos diferentes espaços e atividades, inclusive como recurso de Tecnologia Assistiva para o desempenho das atividades escolares por seus usuários.

Aos profissionais da Computação e da Educação é indispensável compreender o que significa promover acessibilidade nos dias de hoje, considerando-se a proposta do Desenho Universal, a legislação e as normas vigentes, além da compatibilidade com recursos de Tecnologia Assistiva, sempre que possível, com a participação das partes interessadas. Nessa

perspectiva, pode-se revisar o conceito de deficiência, passando-se a pensar em situações de deficiência e cabendo aos profissionais da Computação e da Educação contribuir para minimizá-las ou até mesmo anulá-las.

Desta feita, finalmente, convida-se os leitores a incorporarem os conhecimentos construídos na interação com este texto e reflexões suscitadas a avaliarem suas práticas. A Extensão Universitária, em particular, como espaço de indissociabilidade do Ensino, da Pesquisa e da Extensão, pode servir como importante espaço de reflexões e de práticas a profissionais da Educação Básica e do Ensino Superior, das áreas da Computação e da Educação.

Agradecimentos

Agradeço às professoras Maria Cecília Calani Baranauskas e Maria Teresa Eglér Mantoan por me apresentarem o Desenho Universal e a Educação Inclusiva. Investigá-los e difundi-los tornou-se um caminho sem volta. Aos parceiros de projetos, pelas colaborações e trocas de ideias. Aos estudantes de graduação que, sensibilizados pelo tema da "Acessibilidade e Inclusão Digital", colaboraram direta ou indiretamente na realização dos estudos de caso apresentados neste texto. Finalmente, aos integrantes e colaboradores do Grupo de Estudos em Informática na Educação (GEInfoEdu) do Campus Alegrete da Unipampa, do Grupo de Pesquisa Tecnologia Social e Assistiva (TESA) e do Núcleo de Inclusão e Acessibilidade (NInA) da Unipampa pelos ricos espaços de reflexões e de práticas.

Referências

- ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. (2004) "NBR 9050 Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos", 2. ed., ABNT.
- Alvez, C. B., Ferreira, J. P., Damázio, M. M. (2010) A Educação Especial na Perspectiva da Inclusão Escolar: abordagem bilíngue na escolarização de pessoas com surdez, MEC/SEESP.
- Baranauskas, M. C. C., Souza, C. S. (2006) "Desafio 4: acesso participativo e universal do cidadão brasileiro ao conhecimento", In: Computação Brasil.
- Brasil. (2006) Grafia Braille para a Língua Portuguesa, SEESP.
- Brasil. (2008) Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva, MEC/SEESP.
- Brasil. (2009) Tecnologia Assistiva, CORDE.
- Brasil. (2014) eMAG Modelo de Acessibilidade em Governo Eletrônico, MP.

- Capiotti, Thomás J. (2012) *Acessibilidade em Laboratórios de Informática da UNIPAMPA: Desenho Universal em Perspectiva*. 2012. 74p. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Ciência da Computação) – Campus Alegrete, Universidade Federal do Pampa, Alegrete.
- Domingues, C. A., Sá, E. D., Carvalho, S. H. R., Arruda, S. M. C. P., Simão, V. S. (2010) *A Educação Especial na Perspectiva da Inclusão Escolar: os alunos com deficiência visual: baixa visão e cegueira*, MEC/SEESP.
- Fialho, G. L. (2014) *Acessibilidade Web em Ambiente Virtual de Aprendizagem: um estudo de caso na UNIPAMPA*. 2014. 128 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Ciência da Computação) – Campus Alegrete, Universidade Federal do Pampa, Alegrete.
- Furtado, E. S.; Chagas, D.; Bittencourt, I. I. Façanha, A. (2014) "Acessibilidade e Inclusão Digital", In: *I GrandIHC-BR – Grandes Desafios de Pesquisa em Interação Humano-Computador no Brasil*, CEIHC/SBC, p. 19-22.
- Gesser, A. (2009) *LIBRAS?: Que língua é essa?: crenças e preconceitos em torno da língua de sinais e da realidade surda*, Parábola Editorial.
- Honora, M., Frizanco, M. L. E. (2009) *Livro ilustrado de Língua Brasileira de Sinais: desvendando a comunicação usada pelas pessoas com surdez*, Ciranda Cultural.
- Iwarsson, S., Ståhl, A. (2003) "Accessibility, usability and universal design – positioning and definition of concepts describing person-environment relationships", In: *Disability and rehabilitations*.
- Melo, A. M. (2010) "Acessibilidade e Inclusão Digital: disciplina de contexto social para estudantes de Ciência da Computação", In: *IHC/WEIHC*, Belo Horizonte.
- Melo, A. M. (2013a) "Acessibilidade em EaD Mediada pela Web: um convite à ação", *Educação a Distância: ambientes virtuais de aprendizagem*, EduFMT.
- Melo, A. M. (2013b) "Escola para Todos – O que a informática tem a ver com isso?", *Para uma Escola do Século XXI*, UNICAMP/BCCL.
- Melo, A. M., Pupo, D. T. (2010) *A Educação Especial na Perspectiva da Inclusão Escolar: livro acessível e informática acessível*, MEC/SEESP.
- Melo, A. M., Silva, J. G. (2013) "Online Digital Libraries at Universities: an inclusive proposal". In: *UAHCI2013/HCII2013*, Las Vegas.

- NCSU – North Carolina State University. (1997) "The Principles of Universal Design. Versão 2.0",
http://www.ncsu.edu/www/ncsu/design/sod5/cud/pubs_p/docs/poster.pdf
- NCSU – North Carolina State University. (2008) "Universal Design Principles",
http://www.ncsu.edu/ncsu/design/cud/about_ud/about_ud.htm
- Reck, Joseane G. S. (2010) Bibliotecas Digitais Acessíveis: promovendo o acesso à informação com recursos da informática. 2010. 139 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Ciência da Computação) – Campus Alegrete, Universidade Federal do Pampa, Alegrete.
- Reily, L. (2004) Escola Inclusiva: Linguagem e Mediação, Papyrus.
- Salton, B. P. (2014) "Criação de Documentos Digitais Acessíveis", Soluções Acessíveis: experiências inclusivas no IFRS, CORAG.
- Silva, J. G., Melo, A. M. (2014) "Biblioteca Digital Online Acessível: uma proposta para o ensino superior inclusivo". In: Gestão & Conexões.
- Strobel, K. (2008) As imagens do outro sobre a cultura surda, Ed. da UFSC.
- W3C – World Wide Web Consortium. (2008) "Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.0", <http://www.w3.org/TR/WCAG20/>