



DESENHO INSTRUCIONAL ACESSÍVEL: MATERIAIS DIDÁTICOS COM DESENHO UNIVERSAL PARA ACESSO DE ALUNOS CEGOS AO CONHECIMENTO ESCOLAR

ACCESSIBLE INSTRUCTIONAL DESIGN: TEACHING MATERIALS WITH UNIVERSAL DESIGN TO ACCESS OF THE BLIND STUDENTS SCHOOL KNOWLEDGE

Elton Vergara-Nunes¹, Charles Odair Cesconetto Silva², Tarcisio Vanzin³

(1) Mestre em Educação, Universidade Federal de Santa Catarina
e-mail: vergaranunes@gmail.com

(2) Licenciado em Letras, Universidade Federal de Santa Catarina
e-mail: charlesocs@gmail.com

(3) Doutor em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina
e-mail: tvanzin@yahoo.com.br

Palavras-chave: desenho universal, acessibilidade, educação inclusiva.

Resumo: A escola inclusiva propicia o acesso a todos os alunos. Os alunos com deficiência visual conhecem o mundo maiormente através do tato e da audição. Os materiais didáticos devem considerar o desenho universal. Neste artigo, apresentam-se princípios do desenho instrucional objetivando acessibilidade aos conteúdos, materiais e atividades escolares.

Keywords: universal design, accessibility, inclusive education

Abstract: The inclusive school provides access to all students. Visually-impaired students know the world mostly through touch and hearing. For this, teaching materials should consider universal design. In this article, we present principles of instructional design with accessibility to the contents, materials and school activities.

1. Introdução

Este artigo situa-se na área da educação inclusiva, que reúne os preceitos do desenho universal e dos direitos das pessoas com deficiência. Busca-se, aqui, relacionar alguns conceitos teóricos, com foco aplicado em situações concretas da vida cotidiana, e, mais especificamente, da vida escolar.

A partir dos conceitos de desenho universal, desenho instrucional, educação inclusiva, acessibilidade e tecnologias assistivas, busca-se refletir sobre sua conjugação dentro do espaço escolar objetivando identificar o desenho instrucional acessível, capaz de subsidiar não somente designers, mas especialmente os educadores, na elaboração de materiais didáticos acessíveis, que permitam às pessoas com deficiência visual o acesso à educação escolar.

2. As pessoas com deficiência

Em 2006, a ONU realizou a “Convenção sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência”. No Brasil,

as decisões da referida Convenção passaram a ter *status* constitucional. O documento deixa claro que deficiência não é um conceito estático, mas está em evolução. Segundo a Convenção, 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. (BRASIL, 2007, p. 14).

Assim, reconhece que as pessoas com deficiência têm, igualmente, o direito à autonomia e à independência; devem ter garantida a liberdade de poderem fazer suas próprias escolhas (p. 15). Porém, autonomia, independência e liberdade não bastam; as pessoas também precisam de qualidade de vida. Por isso, a Convenção enfatiza

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. (BRASIL, 2007, p. 16, *grifo nosso*).

A acessibilidade foi regulamentada pela Convenção da ONU de 2006, entretanto, o Brasil, seis anos antes, tornava prioritário o atendimento às pessoas com deficiência (BRASIL, 2000a). No mesmo ano, o Brasil publicava a Lei nº 10.098 (BRASIL, 2000b) em que se estabeleciam as “normas gerais e critérios básicos para a promoção da acessibilidade das pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida”, ratificando e ampliando os direitos já conquistados pelas pessoas com deficiência em nosso país.

Acessibilidade é a

condição para utilização, com segurança e autonomia, total ou assistida, dos espaços, mobiliários e equipamentos urbanos, das edificações, dos serviços de transporte e dos dispositivos, sistemas e meios de comunicação e informação, por pessoa portadora de deficiência ou com mobilidade reduzida. (BRASIL, 2004).

A partir da Convenção da ONU, as pessoas que têm algum tipo de deficiência, seja ela física ou intelectual, passaram a ser designadas simplesmente como *pessoas com deficiência*. Sassaki (2009) apresenta detalhado estudo sobre esta questão.

Pessoas com deficiência são aquelas que têm impedimentos de longo prazo de natureza física, mental, intelectual ou sensorial, os quais, em interação com diversas barreiras, podem obstruir sua participação plena e efetiva na sociedade em igualdades de condições com as demais pessoas. (BRASIL, 2007, p. 16).

3. Os alunos cegos e a escola inclusiva

Os dados do Censo 2010 (IBGE, 2012) indicam que 23,9% da população brasileira têm deficiência. São quase 46 milhões de pessoas. Destas, cerca de 36 milhões têm deficiência visual, totalizando 18,8% da população. É a deficiência com o maior número de casos no Brasil. Dentro deste grupo, estão os 506 mil brasileiros com cegueira.

O ser humano conhece o mundo através dos sentidos. Quando a pessoa se encontra privada de um desses sentidos¹, busca formas alternativas de

¹ Segundo Masini (1993, p. 68) “85% de nosso conhecimento é adquirido visualmente”. Esta porcentagem varia segundo os autores.

contato com o mundo. As pessoas com deficiência visual acessam as informações, especialmente, através do tato e pela audição (AMARAL, FERREIRA, 2009, p. 1). Desta forma, os materiais didáticos utilizados em sala de aula deveriam privilegiar esses sentidos para a inclusão do aprendiz cego nas atividades escolares.

Masini (1993), ao tratar do aluno cego, orienta que a escola

ao invés de estabelecer precocemente uma delimitação numérica e rígida de seu potencial, focaliza-o primeiramente naquilo que sabe e pode fazer e, posteriormente, naqueles que são seus limites. (MASINI, 1993, p. 64).

A ideia, ao tratar da deficiência visual, não é focar nas limitações, mas, potencializar aquilo que o aluno é capaz de fazer; eficiência em lugar de deficiência (p. 62).

A cegueira em si não causa problemas à criança, se ela for devidamente orientada em seu processo educacional. Os problemas nascem da atitude dos pais videntes em relação à criança cega, de situações sociais, da inadequação do ensino. (MASINI, 1993, p. 68).

4. Definindo design

Na literatura referente ao tema, em língua portuguesa, encontramos tanto o termo “*design* instrucional” quanto “*desenho instrucional*” para designar o mesmo conceito. Nos países francófonos, este conceito é traduzido pelo termo “*ingénierie pédagogique*”, ou seja, “engenharia pedagógica”. Utiliza-se, muitas vezes, o termo inglês “*design*” na expressão portuguesa, pois, comumente, o termo “*desenho*” é utilizado para referir-se à ação de traçar, ilustrar, representar imagens. No entanto, segundo o dicionário Aurélio, “*desenhar*” pode ser empregado como sinônimo de “conceber”, “projetar”, “imaginar”, “idear”, como na seguinte oração: “desenhou um plano diabólico”. Ou seja, o sentido é o mesmo que aquele designado por “*design*”². Assim sendo, não há necessidade de empregar-se, na língua portuguesa, a expressão inglesa. Neste sentido, adota-se, neste artigo, o termo “*desenho instrucional*” para fazer referência a processos

² Em espanhol, a palavra “*dibujo*” se refere ao desenho mais livre (*dibujos animados*), enquanto a palavra “*diseño*” se refere a projetos que visam à criação de objetos ou produtos (*diseño de un edificio*).

técnico-criativos relacionados à configuração, concepção, elaboração de métodos, técnicas e recursos utilizados em processos de ensino-aprendizagem.³

4.1. O desenho universal

O desenho universal⁴ surgiu na área de arquitetura, porém, difundiu-se e passou a ser adotado em outras áreas. O desenho universal é, como diz o nome, para todas as pessoas e para todas as áreas, incluindo a comunicação e a educação.

Um produto, seja ele um espaço arquitetônico, uma ferramenta, material didático ou uma mensagem, baseado no desenho universal, deve ser acessível “para todas as pessoas, independente de suas características pessoais, idade, ou habilidades” (CARLETTTO, CAMBIAGHI, 2010, p.10).

Segundo as autoras,

o Desenho Universal não é uma tecnologia direcionada apenas aos que dele necessitam; é desenhado para todas as pessoas. A ideia do Desenho Universal é, justamente, evitar a necessidade de ambientes e produtos especiais para pessoas com deficiências, assegurando que todos possam utilizar com segurança e autonomia os diversos espaços construídos e objetos. (CARLETTTO, CAMBIAGHI, 2010, p. 10).

Engenheiros, projetistas, arquitetos e todos os profissionais que criam produtos já perceberam que o consumidor ideal não existe. Durante muito tempo, os produtos foram elaborados para um tipo de usuário que estava apenas na imaginação.

Até pouco tempo atrás, nas escolas de arquitetura aprendia-se a projetar acreditando no conceito de um “homem padrão” ou “homem médio”. No entanto, este processo é um equívoco, pois este padrão é inexistente; a diversidade é uma característica primordial da espécie humana. O Desenho Universal é uma visão de projeto que desenvolve objetos, ambientes e edificações levando em consideração esta diversidade, desde os estudos preliminares do projeto. Portanto, um projeto realmente universal deve atender plenamente as necessidades de todos. (ELY et al., 2005, p. 3).

O ser humano é diverso, com características múltiplas, que fazem com que seja único. Desta forma, a concepção de desenho passou a focar neste usuário real e múltiplo. Considera-se que todas as pessoas têm os mesmos direitos de usufruírem dos produtos existentes de igual forma, independentemente de suas características físicas ou intelectuais. Para alcançar tal propósito, o desenho universal define sete princípios que explicitam a intenção de incluir as diferentes pessoas, independentemente dessas diferenças. A ideia é que os produtos e serviços sejam elaborados de tal maneira que possam ser usados por todas as pessoas sem necessidade de nenhuma adaptação ou projeto específico, no maior grau possível, com o máximo de eficácia e conforto.

Os sete princípios do desenho universal podem ser assim descritos:

- 1º) Os produtos, espaços e serviços devem ser desenhados de tal forma que permitam sua utilização por qualquer pessoa, sem nenhum tipo de exclusão relacionada a características pessoais ou limitações físicas, intelectuais ou sensoriais.
- 2º) Os produtos devem ser desenhados de tal forma que atendam as diferenças individuais relativas a gostos, preferências e habilidades de cada usuário, podendo adaptar-se facilmente a essas diferenças.
- 3º) O projeto deve prever usos simples dos produtos e que estes possam ser entendidos de forma intuitiva por qualquer pessoa, independentemente de sua experiência, capacidade intelectual, habilidade, domínio de linguagem ou mesmo do nível de concentração do usuário.
- 4º) Todas as informações devem estar disponíveis de forma fácil para serem percebidas em quaisquer condições ambientais ou capacidades sensoriais do indivíduo.
- 5º) Os produtos devem ser desenhados de tal forma que sejam tolerantes com o erro, para minimizar riscos e consequências devidos a ações acidentais ou involuntárias.
- 6º) O desenho deve prever um esforço físico mínimo por parte do usuário para utilizar um produto eficaz e de forma confortável, com o mínimo de fadiga.
- 7º) As dimensões de um produto ou espaço devem ser adequadas, de maneira que permitam

³ No Brasil, nos últimos anos, cresce a preferência pelo uso do termo em inglês.

⁴ A preferência pelo termo em língua portuguesa tem-se mantido nos últimos anos no Brasil.

aproximação, acesso, manipulação e uso, independentemente da estatura do usuário, bem como outras características físicas, assim como de equipamentos de apoio utilizados pelos usuários.

Estes princípios não devem ser restritos à arquitetura ou a espaços físicos, mas também podem e devem ser aplicados no desenvolvimento de projetos nas áreas de comunicação e educação.

Conforme a Convenção da ONU, é necessário

realizar ou promover a pesquisa e o desenvolvimento de produtos, serviços, equipamentos e instalações com desenho universal, conforme definidos no Artigo 2 da presente Convenção, que exijam o mínimo possível de adaptação e cujo custo seja o menor possível, destinados a atender às necessidades específicas de pessoas com deficiência, a promover sua disponibilidade e seu uso e a promover o desenho universal quando da elaboração de normas e diretrizes. (BRASIL, 2007).

E, em seu artigo 4º, os países membros se comprometem em

realizar ou promover a pesquisa e o desenvolvimento, bem como a disponibilidade e o emprego de novas tecnologias, inclusive as tecnologias da informação e comunicação, ajudas técnicas para locomoção, dispositivos e tecnologias assistivas, adequados a pessoas com deficiência, dando prioridade a tecnologias de custo acessível. (BRASIL, 2007).

Na área da educação, cumpridos os princípios do desenho universal e assumidos com compromissos da Convenção da ONU, será garantida a possibilidade de inclusão das pessoas com deficiência na rede escolar regular. Para tanto, também o desenho instrucional deverá estar voltado para este propósito.

4.2. O desenho instrucional

4.2.1. Origem

Grande parte da fundação do campo do desenho instrucional surgiu na Segunda Guerra Mundial, quando os militares dos EUA enfrentaram a necessidade de formar rapidamente um grande número de pessoas para executar tarefas técnicas complexas (GAGNE, 1985). Para tanto, apoiavam-se em teorias psicológicas, tais como o behaviorismo, cognição e construção

(SAETTLER, 1990). Após a guerra, o sucesso do modelo foi replicado em treinamento empresarial e industrial, e, em menor medida, na sala de aula primária e secundária (GAGNE, 1985).

4.2.2. Conceito

O desenho instrucional, segundo Alzand (2010), pode ser visto como ciência, como disciplina, ou ainda como parte de um sistema. Ele pode ser uma implementação de tecnologia de educação (SPECTOR et al., 2000) ou teoria de educação (GAGNE, 1985). Em geral, desenho instrucional é o desenvolvimento sistemático de especificações instrucionais que usam teoria de aprendizagem para garantir a qualidade do ensino. É o processo de análise das necessidades e metas da aprendizagem e o desenvolvimento de um sistema para atender a estas necessidades. Isto inclui o desenvolvimento de materiais didáticos, testes, avaliações e todas as atividades de ensino. É uma ciência para criar especificações detalhadas para o desenvolvimento, implementação, avaliação e manutenção de situações que facilitem a aprendizagem.

Geralmente, o desenho instrucional é visto como uma fase de projetos de desenvolvimento de materiais educativos. Laverde (2008) propõe desenho instrucional como um conceito composto por duas dimensões, uma dimensão de fase e outra de processo. É um processo, já que está conformado por um conjunto de atividades, e é uma fase porque é um componente do processo de desenvolvimento de um projeto. Para Brunner (1969), desenho instrucional se ocupa de planejamento, preparação e desenho dos recursos e ambientes necessários para que se leve a cabo a aprendizagem.

Existem diversos modelos de desenho instrucional, pois existem diferentes concepções pedagógicas. Clark (2000), por exemplo, descreve quatro formas de conceber a instrução. A primeira é o que denomina “instrução receptiva”, a qual se baseia em processos de absorção de informação. Outra forma se denomina “instrução dirigida”, que se baseia em perguntas e retroalimentação. A “instrução por descoberta guiada” caracteriza-se pelo processo ativo e construtivo mediado por resolução de problemas. E a “instrução exploratória” consiste no processo de encontrar e processar informação relevante.

Laverde (2008) acredita que instrução é um conceito muito ligado à ideia de treinamento, o que remete a uma perspectiva condutivista e geralmente focada na aprendizagem organizacional. Alguns acadêmicos sugerem a mudança do termo para desenho pedagógico ou educativo, mas Laverde defende ser necessário refletir sobre o que significa desenho instrucional hoje e que se consiga identificar seu potencial, suas limitações e aplicações no cenário educativo atual.

Para Alzand (2010), desenho instrucional é uma nova abordagem na educação, que muda o ponto de vista das teorias de aprendizagem. Essas teorias enfatizam o pensamento sobre como os objetivos da educação e do currículo devem focar no aprofundamento dos processos humanos de conhecimento, habilidades e atitudes. O desenho instrucional é uma combinação entre alunos, professores, tempo de aula, assuntos e ambientes de aprendizagem. Portanto, pode ser visto como uma forma de engenharia da educação.

5. Educação inclusiva e o desenho universal

Do ponto de vista legal, a educação está garantida a todo cidadão em nosso país. Segundo a Constituição Federal do Brasil (BRASIL, 1988), trata-se de um dever do Estado e um direito do cidadão, para que possa propiciar “pleno desenvolvimento da pessoa, seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho” (Art. 205). Quando a lei diz que se trata de um direito de todos, indica aí as bases da inclusão da pessoa com deficiência no sistema regular de ensino, já que ninguém pode ser discriminado diante da lei. No ano de 1999, através do Decreto Nº 3.298 (BRASIL, 1999), garantiu-se a inclusão das pessoas com deficiência no sistema regular de ensino no Brasil.

Entretanto, o direito à educação remonta tempos históricos como um “elemento constitutivo” do ser humano, pois ela é o “único processo capaz de tornar humanos os seres humanos”, porque muito mais que um direito da pessoa, trata-se de “seu elemento constitutivo” (DIAS, 2007).

A educação percebida assim, como parte da natureza humana, deve atender a todas as pessoas segundo suas especificidades, garantindo-lhes as mesmas oportunidades de acesso (MRECH, 2010). Desta forma, é necessário que o sistema escolar garanta aos alunos com deficiência o acesso aos materiais didáticos, conteúdos e atividades

escolares previstos para sua formação. Os espaços da escola, assim como os materiais escolares, devem ser projetados com base no desenho universal para que sejam capazes de propiciar esse acesso. Se isso não ocorreu em sua concepção, o desenho universal, são necessárias adaptações para essa adequação, a fim de garantir a acessibilidade.

Conforme Duarte e Cohen (2004),

houve um considerável avanço no tocante à questão da acessibilidade aos espaços de ensino e pesquisa: a Portaria nº 1.679⁵ do Ministério da Educação passa a estabelecer os requisitos necessários para o acesso e permanência de pessoas portadoras de deficiência nas instituições de ensino superior. (DUARTE; COHEN, 2004, p. 4)

Segundo as autoras, desde 1994, a Associação Brasileira de Normas Técnicas vem se ocupando de normalizar a acessibilidade através de diversas normas que tratam do assunto⁶.

A inclusão se dá quando os estudantes com necessidades especiais são atendidos por escolas comuns, muitas vezes próximas à sua residência, garantindo-se com isso a ampliação do acesso desses estudantes ao ensino público. (MEDEIROS, 2005).

Porém, como critica Pereira (2010), não bastam leis bem intencionadas e teses bem embasadas, que muitas vezes apenas garantem uma sólida referência teórica para a educação inclusiva; a dificuldade está em efetivá-la na prática das escolas. Segundo o autor, “não basta decretar a integração do aluno com deficiente visual, misturá-lo com outros alunos”, são necessárias mudanças de atitudes da escola, dos educadores e da comunidade como um todo. Esta mudança de

⁵ De 2 de dezembro de 1999.

⁶ A NBR 9050 da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) define acessibilidade como “possibilidade e condição de alcance para utilização, com segurança e autonomia, de edificações, espaço, mobiliário e equipamentos urbanos”. (ABNT, NBR 9050, 1994, p. 2). Segundo a mesma norma, desenho universal “é aquele que visa a atender a maior gama de variações possíveis das características antropométricas e sensoriais da população.” (ABNT, NBR 9050, 1994, p. 2). A definição de Barreira Arquitetônica Ambiental divulgada pela NBR 9050 é: “impedimento da acessibilidade, natural ou resultante de implantações arquitetônicas e urbanísticas.” (ABNT, NBR 9050, 1994, p. 2) (DUARTE, 2004, p. 5). Ely et alii (2005, p. 2) lembra que, a partir de 1996, com a aprovação da *Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional* (Lei Nº9.394), passou a ser obrigatória a inclusão de alunos com restrições na rede de ensino regular a partir da 1996.”

atitude está, entre outros aspectos, em ver o aluno com deficiência tão somente como uma pessoa que está ali para estudar, e não fixar-se em sua deficiência. Os alunos com deficiência têm muito mais coisas em comum com os demais alunos do que diferenças. Seus desejos e anseios se aproximam muito mais dos de seus colegas do que as diferenças entre eles os separam. (MASINI, 1993, p. 68).

Em relação, especificamente, a alunos com deficiência visual, hoje em dia com base no modelo educacional da deficiência, também neste caso foca-se mais nas possibilidades e potencialidades do que nas dificuldades resultantes da sua limitação. Portanto, “o professor regular deve dispensar ao aluno com deficiência visual a mesma atenção que aos demais alunos da turma e dar-lhe o mesmo apoio” (PEREIRA, 2010).

Ocorre

que a inclusão total de um aluno não é conquistada pelo simples fato de garantir-lhe o acesso espacial a todos os ambientes da escola. É necessário promover o acesso e a compreensão da informação, a possibilidade de deslocamento livre de barreiras, e a garantia de uma participação efetiva nas atividades propostas. (ELY et al., 2005, p. 4).

Essa acessibilidade deve ser garantida não apenas nos limites dos muros da escola, mas em diversos níveis, a fim de permitir que o aluno com deficiência possa deslocar-se desde sua casa até o seu ambiente de estudo para a efetiva participação das atividades escolares.

6. Materiais acessíveis em sala de aula

6.1. Tecnologias assistivas para educação

Segundo Bersch (2008), em diferentes países foram sendo adotadas diferentes expressões com maior ou menor restrição para definir *tecnologia assistiva* (TA). Algumas são mais amplas, como a de Portugal, em que o termo é traduzido por ajudas técnicas e

extrapola a concepção de produto e agrega outras atribuições ao conceito de ajudas técnicas como: estratégias, serviços e práticas que favorecem o desenvolvimento de habilidades de pessoas com deficiência. (BERSCH, 2008, p. 3).

No Brasil, a definição de tecnologia assistiva foi estabelecida pelo Comitê de Ajudas Técnicas da CORDE⁷:

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**. (CAT, 2007, linhas 29 a 33, *grifo nosso*).

Bersch (2008, p. 2) concorda que “o objetivo maior da TA é proporcionar à pessoa com deficiência maior independência, qualidade de vida e inclusão social”. Isso deve ser levado em conta, pois a ênfase em muitos países dada às tecnologias assistivas e à acessibilidade está relacionada à saúde ou à assistência social, entretanto, no Brasil, está relacionada com os direitos humanos⁸. O lazer e o conforto deveriam fazer parte também da vida das pessoas com deficiência, normalmente; isso, atualmente, também é foco das tecnologias assistivas. Um exemplo desse avanço são as cadeiras de rodas, que passaram para versões com motores elétricos, e hoje já podem ser controladas por diferentes maneiras, como sopros, olhos e até pensamento.

As tecnologias assistivas estão focadas para a acessibilidade das pessoas com deficiência, e, em muitos casos, tratam-se de adaptações simples e baratas, que podem auxiliar em grande medida essas pessoas a realizarem tarefas simples, desde segurar um lápis até atividades mais complexas, como controlar um computador através de ondas cerebrais.

A TA deve ser então entendida como um auxílio que promoverá a ampliação de uma habilidade funcional deficitária ou possibilitará a realização da função desejada e que se encontra impedida por circunstância de deficiência ou pelo envelhecimento. (BERSCH, 2008, p. 2).

O foco das tecnologias assistivas é pessoa com deficiência e visa à acessibilidade dessas pessoas aos espaços comuns, para que possam realizar as

⁷ Coordenadoria Nacional para Integração da Pessoa com Deficiência

⁸ A Secretaria Nacional de Promoção dos Direitos da Pessoa com Deficiência (SNPD) é vinculada à Secretaria de Direitos Humanos da Presidência da República (SDH/PR).

tarefas cotidianas que as pessoas sem deficiência poderiam fazer sem essas tecnologias. No espaço escolar, também são necessárias as tecnologias assistivas, a fim de propiciar às pessoas com deficiência o acesso não somente aos espaços comuns, mas, também aos conteúdos e atividades escolares.

Em relação às pessoas cegas, deve-se considerar que as tecnologias utilizadas estarão relacionadas com os demais sentidos que não a visão⁹, ou seja, devem ser adotados recursos que possam explorar o sentido da audição e/ou do tato, em maior medida, sem, contudo, abandonar a possibilidade de utilização do olfato e do paladar.

O desenho instrucional que leve em conta os princípios do desenho universal focará na acessibilidade e poderá responder à demanda dos estudantes cegos e propiciar aos educadores e *designers* subsídios para a elaboração de materiais acessíveis.

6.2. Materiais didáticos acessíveis

Com o desenvolvimento tecnológico e dos recursos digitais, especialmente com o computador e a internet, o acesso ao conhecimento por parte de qualquer indivíduo, independentemente de sua condição física ou cognitiva, tornou-se possível. Diversos são os estudos que vêm sendo realizados e ações empreendidas no sentido de desenvolver sistemas, *softwares* e materiais que permitam a inclusão digital, a acessibilidade de todos os indivíduos a todas as instâncias sociais, seja na área da educação, do trabalho, do comércio, da saúde, da política, do lazer ou outra qualquer.

Na educação, existe em muitas partes a preocupação em desenvolver materiais didáticos acessíveis com o uso de tecnologias assistivas. Do ponto de vista do conceito de desenho universal, os materiais devem ser concebidos para serem acessíveis sem necessidade de ajuda ou de assistência especial. Este conceito vem sendo adotado em vários setores, como na indústria de computadores, nas telecomunicações, tecnologia de produtos e serviços, bem como pelo próprio

⁹ As pessoas com baixa visão, ou seja, aquelas que ainda conservam a possibilidade de enxergar, contarão com tecnologias assistivas que ampliam sua capacidade de ver, tais como ampliadores de tela para computador, alto contraste, lupas potentes para leitura de livros, ou ainda, impressões com letras ampliadas, entre outros.

governo federal, e vem sendo assimilado também pelo desenho instrucional.

Com base nas diversas orientações, nos princípios do desenho universal e na proposta do desenho instrucional, muitas iniciativas de inclusão estão sendo adotadas por instituições e escolas preocupadas com o acesso de estudantes cegos no sistema escolar regular¹⁰. Nas subseções seguintes, apresentam-se alguns exemplos de tecnologias assistivas, recursos tecnológicos diversos, materiais didáticos acessíveis, pensados a partir de um desenho instrucional acessível.

6.2.1. O braile

A escrita braile está baseada na percepção tátil. Tradicionalmente, os livros escritos em braile eram conhecidos por suas pesadas folhas em branco.

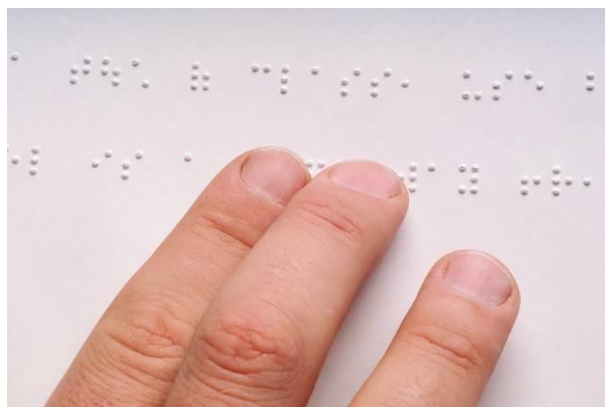


Figura 1: Pontos em relevo em folhas brancas.¹¹

Atualmente, seguindo a ideia de um desenho universal, o mesmo texto pode ser lido por pessoas sem deficiência, por pessoas com baixa visão e por pessoas cegas, já que trazem caracteres impressos em tinta e em braile juntos.

¹⁰ Existem muitas instituições especializadas no ensino de pessoas cegas, como o Instituto de Cegos Padre Chico de São Paulo, o Instituto Benjamin no Rio de Janeiro ou ainda a Fundação Dorina Nowill, em São Paulo. Normalmente, essas instituições prestam serviços de apoio às escolas com orientação e treinamentos, bem como com materiais escolares. Da mesma forma, auxiliam as famílias para a aprendizagem específica dos cegos no tocante à mobilidade, localização espacial, leitura em braile, entre outros mais específicos.

¹¹ Fonte: http://blog.educacaoadventista.org.br/ProfeAna/images/71/leitura_em_Braille.jpg

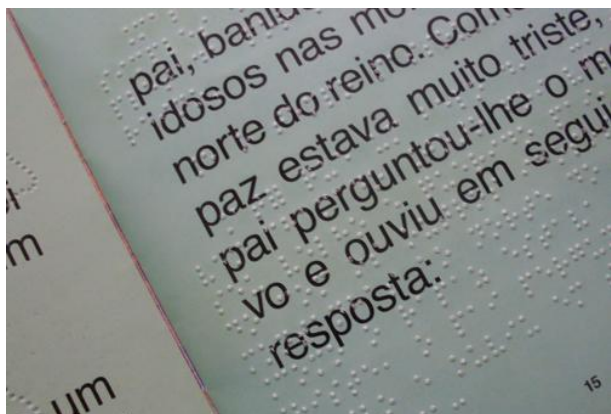


Figura 2: Livro infantil em braile e tinta: crianças com diferenças lendo o mesmo livro.¹²

Igualmente, o acesso a imagens pode ser propiciado às pessoas sem deficiência bem como aos cegos no mesmo quadro, como no exemplo a seguir, onde os pontos em alto relevo acompanham os contornos da imagem pintada.



Figura 3: O violeiro, de Almeida Junior¹³

6.2.2. *Swell paper*

O tato é bastante usado pelas pessoas cegas, não somente para leitura em braile, mas também para outras impressões em alto relevo como o *swell paper*. Trata-se de um papel produzido com microcápsulas que se expandem com o calor e que podem gerar impressões em alto relevo. Com ele, os alunos cegos podem acessar as imagens dos materiais didáticos de maneira tátil. Esta tecnologia permite acessar conhecimentos sobre geografia, biologia e artes visuais, por exemplo.

¹² Fonte: <http://janeasthen.com.br/wp-content/uploads/2009/09/dn_tinta_papel.jpg>, acesso em: 17 out. 2010.

¹³ Fonte: <http://janeasthen.com.br/wp-content/uploads/2009/10/dn_violeiro.jpg>, acesso em: 17 out. 2010.

6.2.3. *Áudio e touch-screen*

Por muito tempo, o braile foi o meio tradicional para que as pessoas cegas acessassem informação. Entretanto, este sistema está sendo rapidamente substituído, em muitos casos, por versões em áudio¹⁴, podendo assim ser adaptado à portabilidade dos computadores. Outra vantagem das versões em áudio sobre o braile é que crianças que não dominam o sistema da escrita por pontos em relevo ou que ainda não estão alfabetizadas podem acessar os conteúdos de outras maneiras.

Conhecimentos muito técnicos ou visualmente orientados, como a matemática são de difícil acesso para pessoas cegas. Fitzpatrick (2007) apresenta um estudo sobre como uma combinação de voz sintética e tecnologia *Touch-Screen* podem facilitar o acesso de disciplinas científicas a estudantes cegos. Com o uso de representações sonoras (espaços, tons ascendentes e descendentes e sinais acústicos) é possível descrever gráficos e fórmulas matemáticas. Com telas sensíveis ao toque e sintetizadores de voz, o aluno cego também pode navegar no espaço da tela e compreender formas geométricas.

6.2.4. *Audiolivros*

Nesta linha de materiais em áudio para pessoas cegas, são bastante comuns os audiolivros, versões gravadas em áudio, seja por sintetizador de voz ou por voz humana. As audiotecas, como a Sal e Luz¹⁵ do Rio de Janeiro, possuem títulos diversos.

O interesse pelos audiolivros ampliou-se para um público sem deficiência, como pode ser percebido pela grande oferta de títulos em sites comerciais como o audiolivroplus.com. Apesar disso, o objetivo da inclusão das pessoas cegas não foi abandonado. Devido ao grande potencial de inclusão dos audiolivros, o governo do Brasil, através do Ministério da Educação (MEC), lançou, em junho de 2009, o Projeto Mecdaisy (2009). O sistema Daisy¹⁶ adotado pelo MEC torna os conteúdos mais acessíveis. No site do projeto, o

¹⁴ A revista digital Isto É publicou em 22 de outubro de 2010, com um título provocativo: “É o fim do braile?”, em que afirmava que “tecnologias facilitam acesso dos cegos ao conhecimento, mas os afastam da leitura pelo tato”.

Disponível em: <http://www.istoec.com.br/reportagens/107318_E+O+FIM+D+O+BRAILE+>, acesso em 24 out. 2010.

¹⁵ <http://audioteca.org.br/>

¹⁶ Digital Accessible Information System

software pode ser baixado gratuitamente. É intenção oferecer versões dos livros didáticos para esse sistema aos alunos com deficiência visual. A tecnologia une texto, áudio e imagens para apresentação do conteúdo de livros ou outros tipos de textos. O usuário conta com recursos como localizar termos, imprimir em braille, marcador de trechos, anotações, ir diretamente a uma página ou, através do índice, a um capítulo ou seção específica. (PROJETO, 2009).

6.2.5. *Mobile Learning*

O conceito de “aprendizagem com mobilidade”, também conhecido pelo termo inglês “*mobile learning*”, é uma modalidade educacional que consiste no uso educacional de dispositivos móveis e portáteis, como PDAs (Assistentes Pessoais Digitais), telefones móveis, tecnologias *Tablet PC*, *smartphones* e diversos outros pequenos dispositivos, que possibilitam acesso às redes sem fio e podem ser aplicados em atividades de ensino e aprendizagem (ETEIKLEOUS; KTORIDOU, 2009). O *M-learning* está adequado aos novos hábitos e ritmos da vida social, novas formas de usar os espaços públicos e novas possibilidades de explorar fontes de informação e comunicação.

O “Áudio Gene”, por exemplo, é um jogo para dispositivos móveis com tecnologia baseada em áudio para facilitar a interação entre crianças com deficiências visuais ou cegas, ajudando-as a aprender biologia e a torná-las mais integradas socialmente. O jogo aborda conceitos como DNA, mutação, genótipo etc. Ele apresenta uma história que consiste em uma árvore da vida que tem certas características e está morrendo, de modo que o objetivo é substituir a árvore por outra com as mesmas características, utilizando uma combinação de sementes que resultarão em uma árvore semelhante. O jogo exige que os jogadores se desloquem pelo espaço e interajam com os colegas para resolverem, sozinhos ou em conjunto, a missão. A interface de áudio é composta por dois tipos de sons. O primeiro é utilizado para orientação espacial e consiste no uso de pistas de som. A segunda é para aprender conteúdos sobre genética utilizando frases pré-gravadas.

O “Áudio Nature” é um simulador baseado em áudio que exige igualmente deslocamento no espaço, também desenhado para deficientes visuais, para aprendizagem de temas relacionados ao ecossistema. Problemas ecológicos são

propostos e permitem compreender conceitos e consequências de ações.

6.2.6. *Ledores de tela*¹⁷

As tecnologias deram grande impulso para a inclusão de alunos cegos no sistema escolar. Através de *softwares*¹⁸ como os leitores de tela, as pessoas com deficiência visual podem acessar os programas do computador ou navegar pela internet sem necessidade de ajuda humana. Para tanto, é necessário que algumas diretrizes sejam seguidas no desenho das páginas e dos programas. Nicácio (2010), em parceria com a Universidade de Alagoas, apresenta um excelente guia de orientação para *designers*, educadores e desenvolvedores que queiram possibilitar o acesso de pessoas com deficiência aos seus conteúdos. Os leitores de tela são capazes de transformar todo o conteúdo textual de uma página web em áudio, através de um sintetizador de voz, e permitem o acesso a todos os comandos do computador através do teclado.

As escolas têm recebido recursos financeiros do governo federal para a instalação de laboratórios em que esses *softwares* podem ser instalados para permitir o seu uso normal por pessoas cegas¹⁹. O mesmo computador pode ser usado também por pessoa sem deficiência. O leitor de tela permite que o aluno cego acesse os mesmos conteúdos que os seus colegas de aula que não têm deficiência visual.

6.2.7. *Audiodescrição*

Segundo Pérez (2007), mais de 94% da informação que o homem contemporâneo retém são percebidas por meio da visão ou da audição, sendo que mais de 80%, especificamente, pela percepção visual. O não acesso a estas informações dificultam a interação do indivíduo com deficiência visual com o meio social em que vive.

Por meio da audiodescrição, o teatro, o cinema e a TV podem tornar-se acessíveis para os

¹⁷ Comumente chamados “leitores de tela”. Entretanto, optou-se por “ledor” como aquele que lê algo para a pessoa cega, que será de fato o leitor, aquele que interpreta o conteúdo lido.

¹⁸ Os mais conhecidos no Brasil são o Jaws, VisualVision e NVDA

¹⁹ As pessoas com baixa visão, que têm ainda algum resíduo de visão, usam softwares chamados ampliadores de tela, além dos recursos de alto contraste, que lhes permite ver o que está na tela. Muitas escolas disponibilizam monitores maiores para esses alunos.

espectadores cegos. Este recurso consiste em uma narração posicionada, preferencialmente, entre os diálogos dos produtos audiovisuais descrevendo a ação, a linguagem corporal e as feições dos personagens, cenários e figurinos, de maneira a não interferir nas falas, nem nos efeitos sonoros, possibilitando assim acesso a grande parte das informações visuais. (VERGARA-NUNES et al., 2010). Conforme Vergara Nunes et al. (2011), existem muitas outras aplicações para a audiodescrição que vêm sendo ampliadas a cada dia, porém o recurso ainda é pouco explorado no campo da educação. Vieira e Lima (2010) igualmente apresentam uma série de sugestões para o uso da audiodescrição em materiais didáticos em sala de aula. Trata-se de uma ampliação do material comum adotado e não uma modificação nesse material. É um enriquecimento em direção ao desenho universal e não uma alteração no produto audiovisual.

7. Considerações finais

A sociedade é diversa e isso faz sua riqueza. As diferenças podem aproximar as pessoas porque elas podem ampliar nossos horizontes para compreender o ser humano em sua plenitude. A inclusão de pessoas com deficiência em todos os espaços da sociedade não se trata de nenhuma gentileza ou favor. É uma conquista social, consagrada pela Convenção da ONU de 2006. Dentro desse universo, as pessoas com deficiência visual somam aproximadamente 36 milhões, chegando a quase 19% da população. Essas pessoas estão em todos os setores da sociedade, e, assim, também nas escolas.

Desta forma, a educação não pode ser pensada sem levar em conta a diversidade do ser humano. O homem padrão não existe; portanto, deve-se pensar numa escola para os diferentes. Não somente os espaços precisam ser acessíveis, mas também os conteúdos e as atividades. O desenho instrucional vem se ocupando de dar as orientações para educadores e *desiners* no planejamento de materiais didáticos, e, por isso, passam a incluir em sua agenda de trabalho a palavra acessibilidade. O desenho instrucional acessível é uma imposição da realidade, corroborada pela legislação, pelas ciências sociais, da saúde e, em especial, pela pedagogia.

Diversas iniciativas, muitas vezes isoladas, vêm mostrando que é possível mudar a realidade de exclusão das pessoas cegas do sistema escolar

normal, para uma realidade de inclusão através da acessibilidade. Assim, governo e instituições não governamentais, engenheiros e pedagogos apresentam diversas tecnologias assistivas que permitem o acesso dessas pessoas ao sistema escolar regular, e o desenho instrucional que se faz acessível apresentará, desde sua concepção, materiais didáticos que garantam aos aprendizes cegos o acesso ao conhecimento.

8. Referências

ALZAND, Walid - **Instruction design and educational quality** - Procedia Social and Behavioral Sciences, 2010.

AMARAL, Grazielle Kelly, FERREIRA, Amauri Carlos. **Educação de estudantes cegos na escola inclusiva: o ensino de física**. XVIII Simpósio Nacional de Ensino de Física – SNEF 2009 – Vitória, ES. 2009; 1-8.

BERSCH, Rita. **Introdução à tecnologia assistiva**. Porto Alegre: Centro Especializado em Desenvolvimento Infantil. 2008. Disponível em: <<http://www.assistiva.com.br/Introducao%20TA%20Rita%20Bersch.pdf>>. Acesso em: 23 jul. 2010.

BRASIL – Presidência da república. **Decreto 3.298** – de 20 de dezembro de 1999. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/d3298.htm>, acesso em 23 abr. 2010.

BRASIL – Presidência da República. **Lei 10.048** – de 8 de novembro de 2000a. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L10048.htm>, acesso em 23 abr. 2010.

BRASIL – Presidência da república. **Lei 10.098** – de 19 de dezembro de 2000b. Disponível em: <<http://www.planalto.gov.br/ccivil/LEIS/L10098.htm>>, acesso em 23 abr. 2010.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/ConstituicaoCompilado.htm>. Acesso em: 02 jun. 2010.

BRASIL. **Convenção sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência**: Protocolo Facultativo à Convenção sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência. Tradução Oficial/Brasil, Brasília: Presidência da República Secretaria Especial dos Direitos Humanos Coordenadoria Nacional para Integração da Pessoa Portadora de Deficiência, Setembro/2007. 48p.

BRASIL. Ministério das Comunicações. **Decreto 5.296** – de 02 de dezembro de 2004. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil/_ato2004-

2006/2004/decreto/d5296.htm>. Acesso em: 23 abr. 2010.

BRUNER, J. S. **Hacia una teoría de la instrucción**. México: Uthea, 1969.

CARLETTTO, Ana Claudia, CAMBIAGHI, Silvana. **Desenho universal**: um conceito para todos. Disponível em: <http://www.vereadoramaraagabrilli.com.br/files/universa_web.pdf>. Acesso em: 12 set. 2010.

CAT – Comitê de Ajudas Técnicas do CORDE. **Ata VII Reunião do Comitê de Ajudas Técnicas** – CATCORDE / SEDH / PR, em 13 e 14 dezembro, 2007. Disponível em: <http://portal.mj.gov.br/corde/arquivos/doc/Ata_VII_Reuni%C3%A3o_do_Comite_de_Ajudas_T%C3%A9cnicas.doc>. Acesso em: 10 set. 2010.

CLARK, R. C. **Four architectures of instruction**. En: Performance Improvement, 2000.

DIAS, Adelaide Alves. **Da educação como direito humano aos direitos humanos como princípio educativo**. In SILVEIRA, Rosa Maria Godoy et al. *Educação em direitos humanos: fundamentos teórico-metodológicos*. João Pessoa: Editora Universitária, 2007. pp.441-456.

DUARTE, Cristiane Rose de Siqueira ; COHEN, R. . **Acessibilidade aos Espaços do Ensino e Pesquisa: Desenho Universal na UFRJ - Possível ou Utopico?** In: NUTAU 2004: Demandas Sociais, Inovações Tecnológicas e a Cidade, 2004, São Paulo. Anais NUTAU 2004: Demandas Sociais, Inovações Tecnológicas e a Cidade, 2004.

ELY, Vera Helena M. B. et alii. **Acessibilidade e inclusão no ensino para a melhoria da qualidade de vida urbana**. São Carlos: Centro de Tecnologia Educacional para Engenharia. Escola de Engenharia de São Carlos, Pluris, 2005. Apresentação oral.

ETEIKLEOUS, N e KTORIDOU, D. **Investigating mobile devices integration in higher education in Cyprus**: faculty perspectives. In: International Journal of Interactive Mobile Technologies. vol. 3, jan 2009.

FITZPATRICK, Dónal. **Teaching Science subjects to Blind Students** - Seventh IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies, 2007

GAGNE, R, M . **The conditions of learning** (4th ed).New York: Holt , Rinehart and Winston. 1985 .

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo 2010**. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/noticia_visualiza.php?id_noticia=2125&id_pagina=1>.

<http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/noticia_visualiza.php?id_noticia=2125&id_pagina=1>. Acesso em: 28 abr. 2012.

LAVERDE, Andrés Chiappe. **Diseño instruccional: ofício, fase y proceso** – informática educativa – Colômbia - 2008

MASINI, Elcie F. Salzano. **A educação do portador de deficiência visual**: as perspectivas do vidente e do não vidente. Em Aberto, Brasília, ano 13, n.60, out./dez. 1993.

MEDEIROS, Ana Maria Lopes. **Educação inclusiva**: alunos com necessidades especiais, uma questão de respeito ao direito à educação. Centro Universitário Anhanguera - Unidade Leme. Anuário 2005. Disponível em: <http://unianhanguera.edu.br/programasinst/Revistas/revistas2006/pdf_anuario/020.pdf>. Acesso em: 02 jun. 2010.

MRECH, Leny Magalhães. **O que é educação inclusiva?** Disponível em: <<http://www.profala.com/arteducesp35.htm>>. Acesso em: 20 mai. 2010.

NICÁCIO, Jalves Mendonça. **Técnicas de acessibilidade**: criando uma web para todos. Maceió: EDUFAL, 2010. 100p.

PEREIRA, Fernando Marques. **A deficiência visual no ensino regular**. Disponível em: <<http://www.ipv.pt/millennium/Millennium28/8.htm>>, acesso em 20 nov. 2010.

PÉREZ, M. P. **La audiodescripción: traduciendo el lenguaje de las cámaras**. In Hurtado C. J. traducción y accesibilidad: subtítulos para sordos y audiodescripción para ciegos: nuevas modalidades de traducción audiovisual. Amsterdã: Peter Lang, 2007.

PROJETO Mecdaisy. **Mecdaisy**. Disponível em: <<http://intervox.nce.ufrj.br/mecdaisy/>>. Acesso em: 27 nov. 2009.

_____. **Por que Daisy?** <<http://intervox.nce.ufrj.br/mecdaisy/daisy.htm>>. Acesso em: 27 nov. 2009.

SAETTLER, P. **The History of American Educational Technology**. Englewood Cliffs, Educational Technology Publications, 1990.

SASSAKI, Romeu Kazumi. **Como chamar as pessoas que têm deficiência?** Revista da Sociedade Brasileira de Ostmizados, ano I, n. 1, 1º sem. 2003, p.8-11. [Texto atualizado em 2009].

SPECTOR, et al. **Perspectives on learning Instruction and Teaching**. Kluwer Academic Publishers – Netherlands, 2000.

VERGARA-NUNES, Elton; DANDOLINI, Gertrudes; SOUZA, João Artur de; VANZIN, Tarcísio. **Mídias do conhecimento**: um retrato da audiodescrição no Brasil. DataGramaZero, Rio de Janeiro, V. 11, Nº 6, dez. 2010.

VERGARA-NUNES, Elton et al. **Conhecimento escolar acessível**: as possibilidades da audiodescrição na educação. In: COSTA, Edemir; RIBAS, Júlio César da Costa; LUZ FILHO, Sílvio Serafim da. (Orgs.). *Mídia, educação e subjetividade: disseminando o conhecimento*. Volume 2. Florianópolis: Tribo da Ilha, 2011. p. 197-228.

VIEIRA Paulo André de Melo, LIMA, Francisco José de. **A teoria na prática**: áudio-descrição, uma inovação no material didático. Disponível em: <<http://www.rbtv.associadosdainclusao.com.br/index.php/principal/article/download/27/20>>. Acesso em: 15 abr. 2010.