

UNIVERSIDADE JOSÉ DO ROSÁRIO VELLANO
OTÁVIO SOARES PAPANIDIS

**PORTAL DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL: A UTILIZAÇÃO DE RECURSOS
EDUCACIONAIS ABERTOS EM UM *WEBSITE* ACESSÍVEL**

Alfenas - MG

2019

OTÁVIO SOARES PAPANIDIS

**PORTAL DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL: A UTILIZAÇÃO DE RECURSOS
EDUCACIONAIS ABERTOS EM UM *WEBSITE* ACESSÍVEL**

Dissertação apresentada como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre Profissional no Programa de Mestrado Profissional em Sistemas de Produção na Agropecuária.

Orientadora: Prof^ª. Dr^ª. Ligiane Aparecida Florentino.

Alfenas - MG

2019

Dados internacionais de catalogação-na-publicação
Biblioteca Central da UNIFENAS

Paparidis, Otávio Soares

Portal da educação ambiental : a utilização de recursos educacionais abertos em um website acessível. — Otávio Soares Paparidis.—Alfenas, 2019. 83 f.

Orientadora: Profª Dra Ligiane Aparecida Florentino
Dissertação (Mestrado)- Programa de Pós-graduação em Sistemas de Produção na Agropecuária -Universidade José do Rosário Vellano, Alfenas, 2019.

1. Acessibilidade web 2. Educação ambiental 3. Pessoa com deficiência I. Universidade José do Rosário Vellano II. Título

CDU : 37:504(043)

Zélia Fernandes Ferreira Miranda
Bibliotecária CRB 6 1486



Certificado de Aprovação

TÍTULO: "PORTAL DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL: UTILIZAÇÃO DE RECURSOS EDUCACIONAIS ABERTOS EM UM WEBSITE ACESSÍVEL"

AUTOR: Otávio Soares Paparidis

ORIENTADOR: Profa. Dra. Ligiane Aparecida Florentino

Aprovado como parte das exigências para obtenção do Título de **Mestre Profissional em Sistemas de Produção na Agropecuária** pela Comissão Examinadora.


Profa. Dra. Ligiane Aparecida Florentino
Orientadora


Prof. Dr. Luciano Pereira Carvalho


Profa. Dra. Laura Helena Orfão

Alfenas, 15 de março de 2019.


Prof. Dr. Adriano Bortolotti da Silva
Coordenador do programa de Mestrado
Sistemas de Produção na Agropecuária
UNIFENAS

Dedico este trabalho a todas as pessoas com deficiência e a todos os educadores, especialmente àqueles que auxiliam as pessoas com deficiência a superarem os obstáculos no processo de aprendizagem.

DEDICO

AGRADECIMENTOS

Agradeço à minha orientadora Doutora Ligiane Aparecida Florentino, por todos valiosos ensinamentos, sem os quais seria impossível a conclusão desta pesquisa.

Agradeço ao IFSULDEMINAS Campus Machado pelas políticas de incentivo à qualificação que me possibilitaram conciliar o trabalho e os estudos.

Agradeço a todos os professores da Universidade José Rosário Vellano, por todos os conhecimentos transmitidos.

Mas, se consegui vencer mais esta etapa em minha vida foi porque fora da universidade contei com o apoio de várias pessoas e, por isto, agradeço à minha família, por todo o suporte durante esta jornada, especialmente à minha companheira Caroline.

Agradeço também a todos os meus colegas de mestrado, de trabalho e amigos que me incentivaram durante a realização deste mestrado.

RESUMO

A educação como um direito social básico dos brasileiros está garantida na Constituição Federal de 1988. No âmbito educacional, considerando o cenário atual de intensa degradação do ambiente, é necessário ser trabalhada a educação ambiental. Mas, para que haja efetiva preservação do meio ambiente são imprescindíveis medidas que objetivem a inclusão e participação de toda a comunidade e, nesse contexto, não se pode esquecer das pessoas com deficiência, que encontram barreiras na execução das atividades básicas do cotidiano. A educação é a porta de entrada para todos os outros direitos e viabiliza a atuação em sociedade. Assim, é preciso pensar em medidas capazes de verdadeiramente incluir essas pessoas e garantir a elas o efetivo exercício da cidadania. Entretanto, incluir pessoas com deficiência demanda algumas alterações no espaço físico e/ou nos métodos utilizados, especialmente para as pessoas com deficiência visual, cujas barreiras na educação são enormes, uma vez que a maioria dos conteúdos educacionais dependem do uso da visão. Assim, para assegurar que essas pessoas tenham acessibilidade existem alguns mecanismos para a superação de barreiras, tais como as tecnologias assistivas e diretrizes firmadas para garantia de acessibilidade *web*, bem como a utilização de recursos educacionais abertos, considerando que atualmente a internet ocupa grande espaço na vida das pessoas e no processo educacional. Nesse sentido, o presente trabalho tem como objetivo geral auxiliar as pessoas com deficiência, especialmente a visual, a terem acesso à educação ambiental capacitando-as para se inserirem nos debates acerca do tema e, assim, a exercerem seu direito de cidadania. Além disso, tem como objetivo específico a elaboração de um *website* acessível a essas pessoas, com conteúdo sobre educação ambiental, gratuito e em formato de um recurso educacional aberto. Através da utilização de um sistema de gerenciamento de conteúdo, bem como da adoção de funcionalidades no *website* e acesso ao conteúdo disponibilizado em formato de REA, foi possível a criação do Portal da Educação Ambiental, cuja acessibilidade foi validada pela AChecker, obtendo nível de conformidade AA. O portal pode ser acessado através do endereço www.educacaoambiental.online e, por meio dele, as pessoas com deficiência visual podem aprender sobre temas relacionados a florestas, recursos hídricos, biodiversidade, agricultura sustentável e educação ambiental, tendo em vista que todos os conteúdos são acessíveis.

Palavras-chave: Acessibilidade *web*. Educação ambiental. Pessoa com deficiência.

ABSTRACT

Education as a basic social right of Brazilians is guaranteed in the Federal Constitution of 1988. In the educational field, considering the current scenario of intense environmental degradation, it is necessary to work on environmental education. But for the effective preservation of the environment, measures that aim at the inclusion and participation of the entire community are indispensable, and in this context, it is not possible to forget about people with disabilities who encounter barriers in the execution of basic daily activities. Education is the gateway to all other rights and makes it possible to act in society. Thus, it is necessary to think about measures capable of truly including these people and guarantee their effective exercise of citizenship. However, including people with disabilities requires some changes in the physical space and/or methods used, especially for people with visual impairment, whose educational barriers are enormous, since most educational content depends on the use of sight. Thus, to guarantee the accessibility of these people there are some mechanisms for overcoming barriers, such as assistive technologies and guidelines established to guarantee web accessibility, as well as the use of open educational resources, considering that currently the internet occupies great space in life people and in the educational process. In this sense, the main objective of this work is to help people with disabilities, especially visual ones, to have access to environmental education, enabling them to be at the center of debates about the subject, and to exercise their right to citizenship. In addition, it has as specific objective the elaboration of a website accessible to these people, with content on environmental education, free of charge and in the form of an open educational resource. Through the use of a content management system, as well as the adoption of functionalities on the website and access to content made available in OER format, it was possible to create the Environmental Education Portal, whose accessibility was validated by AChecker, obtaining a level of compliance AA. The portal can be accessed through the website www.educacaoambiental.online and through it people with visual impairments can learn about forests, water resources, biodiversity, sustainable agriculture and environmental education, since all contents are accessible.

Keywords: Disabled person. Environmental education. Web accessibility.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	10
2 REFERENCIAL TEÓRICO	12
2.1 EDUCAÇÃO AMBIENTAL	12
2.2 DEFICIÊNCIA	17
2.2.1 LEGISLAÇÃO	20
2.2.2 DEFICIÊNCIA VISUAL	26
2.3 ACESSIBILIDADE	29
2.3.1 TECNOLOGIA ASSISTIVA	32
2.3.2 ACESSIBILIDADE <i>WEB</i>	38
2.3.2.1 DIRETRIZES PARA ACESSIBILIDADE <i>WEB</i>	41
2.4 RECURSO EDUCACIONAL ABERTO	44
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	48
CAPÍTULO II	59
INTRODUÇÃO	62
MATERIAIS E MÉTODOS	63
RESULTADOS E DISCUSSÃO	65
CONCLUSÃO	80
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	80

CAPÍTULO I

1 INTRODUÇÃO

A educação é um direito social básico, garantido no artigo 205 da Constituição Federal a todos os brasileiros, sem exceção. No que tange à educação, um dos temas mais urgentes a serem trabalhados na atualidade é a Educação Ambiental, tendo em vista a grande degradação ambiental que o sistema de produção atual acarreta e todos os prejuízos dele decorrentes.

Entretanto, para que o meio ambiente de fato seja preservado, são necessárias ações que extrapolem o campo científico e político, devendo existir a inclusão e colaboração da comunidade, em uma visão interdisciplinar, de maneira a permitir um aproveitamento sustentável do meio ambiente.

Quando se fala em educação, conscientização e colaboração de toda a comunidade, importante ressaltar que a mesma é composta por indivíduos únicos, com suas características e necessidades próprias. Pensando nisso, não se pode esquecer das pessoas com deficiência que, geralmente, possuem dificuldade no acesso à educação e, conseqüentemente, na participação das questões públicas como um todo.

A deficiência é caracterizada por perdas ou anormalidades que podem ser temporárias ou permanentes, representando a exteriorização de um estado patológico e, a princípio, reflete distúrbios (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 1980).

No ordenamento jurídico brasileiro existem várias legislações que visam definir e garantir os direitos das pessoas com deficiência. O Decreto nº 6.949/09 promulgou a Convenção Internacional sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência e seu Protocolo Facultativo. Tal convenção é o primeiro instrumento jurídico internacional que garante de forma expressa a defesa dos direitos e a proteção das pessoas com deficiência e foi incorporado ao sistema jurídico brasileiro com *status* de norma constitucional (FONSECA, 2012).

Pensando no direito à educação, porta de entrada para o exercício de todos os outros direitos e para a participação social, é necessário pensar medidas capazes de incluir as pessoas com deficiência e garantir o efetivo exercício da sua cidadania. Incluir pessoas com deficiência, nas escolas e no próprio debate social, demanda algumas alterações, seja no espaço físico, seja no método e materiais de ensino utilizado, ou até mesmo em todos eles.

Para além de se constituir um direito, a educação ambiental é indispensável para a manutenção da vida e da democracia na sociedade, ocorrendo não apenas dentro do ambiente

escolar, mas em todo meio que seja capaz de transmitir ao leitor conhecimentos sobre o tema. Além disso, considerando sua importância e que os recursos educacionais em sua maioria dependem do uso da visão, bem como a necessidade de a educação se efetivar para todos os cidadãos, é necessário discutir como a educação ambiental pode acontecer para as pessoas com deficiência visual, analisando conceitos como acessibilidade, tecnologias assistivas e recursos educacionais abertos.

Para as pessoas com deficiência, possuir espaços com adaptações que permitam seu acesso é imprescindível, haja vista que a oportunidade de acesso a todos os lugares é fundamental para o exercício de outros direitos e deveres, além da inclusão social que promove (LIMA, 2010).

Segundo a UNESCO (2007), acessibilidade é acesso, podendo ser compreendida como o acesso de qualquer pessoa, inclusive as com deficiência e com mobilidade reduzida, sendo garantidas a sua segurança e autonomia. Tal conceito está intimamente ligado ao direito constitucional de ir e vir, sendo seu cumprimento essencial para que os outros se efetivem.

Nesse sentido, visando a inclusão dessas pessoas, a utilização das tecnologias assistivas pode ser uma alternativa satisfatória. A tecnologia assistiva pode ser entendida como uma ajuda para promover a ampliação de uma habilidade funcional deficitária ou, ainda, possibilitar a realização da função desejada, impedida por uma deficiência ou pela idade. Seu objetivo principal é conferir mais independência e autonomia à pessoa com deficiência, por meio da ampliação da sua comunicação, mobilidade, controle do ambiente, habilidades de aprendizado e trabalho, promovendo não só a acessibilidade, mas o exercício da cidadania (BERSCH, 2013).

As pessoas com deficiência visual são aquelas que possuem perda visual impossível de ser corrigida com lentes por prescrição regular, compreendendo tanto a cegueira total, quanto a visão subnormal (MOURA; PEDRO, 2006) e, para elas, a utilização de tecnologias assistivas (TA) pode ser o divisor de águas no processo educador, tendo em vista que grande parte dos recursos pedagógicos baseiam-se em recursos visuais (livros, gráficos, imagens, tabelas, etc.).

A TA possui diversos objetos e serviços em prol da diminuição ou eliminação da limitação física da pessoa com deficiência. No que se refere às pessoas com deficiência visual, a Acessibilidade *Web*, espécie de tecnologia assistiva, é extremamente importante e sua observação é imprescindível para que o usuário seja capaz de utilizar e interagir com a página *web*.

Entretanto, embora tais recursos sejam úteis na utilização da página pela pessoa com deficiência, outra dificuldade enfrentada é a ausência de um conteúdo didático disponível concomitantemente às páginas acessíveis. Contudo, tal dificuldade pode ser minimizada pela utilização de Recursos Educacionais Abertos.

Os Recursos Educacionais Abertos são materiais que estejam em domínio público, ou que possuam liberdade de uso, reuso e adaptação por terceiros, fomentando a produção e disseminação de conteúdo educacional.

Em pesquisa nos *websites* de conteúdos sobre o meio ambiente, foi possível constatar que, embora haja conteúdo disponibilizado, nem todos os conteúdos são acessíveis, haja vista que alguns se inserem em arquivos em formato PDF, demandando *download* para acesso e que não são totalmente amigáveis para usuários com deficiência visual.

Nesse sentido, ciente da situação em que as pessoas com deficiência visual se encontram, no que se refere ao acesso à educação, a presente pesquisa tem como objetivo geral auxiliar as pessoas com deficiência visual a terem acesso a conteúdos sobre educação ambiental promovendo, além do conhecimento acerca do tema, a inclusão dessas pessoas.

Outrossim, tem-se como objetivos específicos a criação um *website* baseado nos princípios dos recursos educacionais abertos; implementação de ferramentas de acessibilidade no *website*; disponibilização do mesmo na página institucional da UNIFENAS, não apenas para promover o seu uso, mas também para estimular a comunidade acadêmica a alimentá-lo com outros conteúdos.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Educação ambiental

Nas últimas décadas, o homem vem aperfeiçoando a sua capacidade de intervir na natureza para a satisfação de suas necessidades pessoais e, conseqüentemente, nascem conflitos quanto ao uso do espaço e dos recursos naturais. A partir da revolução industrial, houve grande aumento da apropriação dos recursos naturais pelas formas de produção e esse contexto fez com que as questões ambientais ganhassem amplitude no cenário mundial, especialmente na segunda metade do século XX. Juntamente às conseqüências negativas, surgiram também

manifestações e movimentos que refletem a preocupação da degradação ambiental (TEIXEIRA *et al*, 2007).

Segundo Gayford & Dorion (1994) *apud* Sato (1997), o conceito “educação ambiental” (EA) foi elaborado pela *Royal Society of London*, em 1965, e se relacionava com a preservação dos sistemas de vida. A primeira definição internacional foi feita em 1970 pela União Internacional de Conservação à Natureza (IUCN) que limitava a educação ambiental na conservação da biodiversidade (SATO, 1997).

Entretanto, o conceito foi sendo remodelado ao longo do tempo e, atualmente, retirá-lo do mundo das ideias e colocá-lo em prática se torna mais importante que nunca, haja vista que a dimensão atual dos problemas ambientais coloca em risco a extinção de várias formas de vida (ANAP, 2016).

Nesse contexto de inúmeras mudanças ambientais, a ecologia surgiu como um novo ramo das ciências naturais e o seu estudo evidencia a nocividade da destruição ou alteração do ecossistema. Inicialmente, essa área de estudo destinou-se principalmente à preservação de grandes áreas de ecossistemas não permeados pela atividade humana. Porém, após a segunda guerra mundial, a percepção de que a sociedade pode caminhar para o esgotamento ou inviabilização de recursos naturais, que são indispensáveis à vida do homem, culminou em um movimento de defesa do meio ambiente, buscando diminuir o ritmo de destruição de recursos naturais e buscar alternativas que permitam a conservação da natureza com a qualidade de vida das sociedades (BRASIL, 1997).

Tendo em vista a grande preocupação a respeito da questão ambiental, aqui definida como conjunto de temáticas relacionadas à proteção da vida e a melhoria do meio ambiente e qualidade de vida, iniciam-se reuniões mundiais relacionadas a mesma.

Segundo Jacobi (2003), a Conferência Intergovernamental sobre Educação Ambiental, realizada em Tbilisi em 1977, iniciou um amplo processo, a nível global, orientado para elaboração de condições capazes de promover uma nova consciência a respeito do valor da natureza e para “reorientar a produção do conhecimento baseada nos métodos da interdisciplinaridade e nos princípios da complexidade”. Tal educação tem sido promovida transversalmente, o que tem possibilitado a concretização de experiências em educação ambiental.

A referida Declaração entende que a EA deve abranger pessoas de todas as idades em todos os níveis, seja qual for a forma de ensino, devendo constituir um ensino geral, permanente e dinâmico. Além disso, ela deve garantir que o indivíduo compreenda os principais problemas do mundo atual, proporcionando, além de conhecimentos técnicos, as qualidades para agir em prol da melhoria de vida e proteção ao meio ambiente. Ela deve despertar o interesse do indivíduo em participar na resolução de problemas, estimulando a iniciativa e o senso de responsabilidade.

Já a Conferência Internacional sobre Meio Ambiente e Sociedade, Educação e Consciência Pública para a Sustentabilidade, ocorrida no ano de 1997, em Tessalônica, na Grécia, evidencia a necessidade de articulação entre ações de educação ambiental baseadas na ética e sustentabilidade, identidade cultural e diversidade, mobilização e participação e práticas interdisciplinares (SORRENTINO, 1998, *apud* JACOBI, 2003).

Dando continuidade aos debates ambientais, a Conferência Internacional Rio/92 promoveu a assinatura de tratados onde se reconhece a importância da educação para a construção de uma sociedade justa e ecologicamente equilibrada, requerendo responsabilidade individual e coletiva.

Tal discussão vai ao encontro do que a Constituição Federal prevê em seu art. 225, §1º, VI que é a promoção da “educação ambiental em todos os níveis de ensino e a conscientização pública para a preservação do meio ambiente” (BRASIL, 1988).

Nesse sentido, a EA é tratada na Lei n. 9.795, de 27 de abril de 1999 e é entendida como componente essencial e permanente da educação nacional, que deve estar presente em todos os níveis e modalidades do processo educativo. A mesma lei define educação ambiental como:

Os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade (BRASIL, 1999).

Segundo a supracitada lei, que define a Política Nacional de Educação Ambiental, é princípio básico da educação ambiental, dentre outros, a concepção do meio ambiente em sua totalidade, considerando a interdependência entre o meio natural, o socioeconômico e o cultural, sob o enfoque da sustentabilidade.

Percebe-se que a EA, por abranger e interligar as vertentes natural, socioeconômica e cultural, é complexa. Além disso, o contexto atual requer uma reflexão cada vez menos linear, o que deixa ainda mais evidente a inter-relação entre os saberes e práticas coletivas, que são a base para identidades e valores comuns (JACOBI, 2003).

Como campo teórico, a EA é considerada de formas diferentes por vários autores, que variam tanto nos discursos e referenciais teóricos, quanto nas maneiras de conceber e praticar a ação educativa. O ponto em comum entre os diversos autores é o reconhecimento de que a educação ambiental pode proporcionar melhoria na qualidade de vida tendo em vista que a educação pode promover mudanças nas relações entre o homem e o meio em que vive (TEIXEIRA *et al*, 2007).

Tozoni-Reis (2007) entende que existem diversas abordagens no que se refere a EA e as sintetiza em alguns grandes grupos, sendo diferentes as concepções entre o pensar e o agir educativo ambiental:

A educação ambiental como promotora das mudanças de comportamentos ambientalmente inadequados – de fundo disciplinatório e moralista -; a educação ambiental para a sensibilização ambiental – de fundo ingênuo e imobilista; a educação ambiental centrada na ação para a diminuição dos efeitos predatórios das relações dos sujeitos com a natureza – de caráter ativista e imediatista; a educação ambiental centrada na transmissão de conhecimentos técnico-científicos sobre os processos ambientais - de caráter racionalista e instrumental; e a educação ambiental como um processo político, crítico, para a construção de sociedades sustentáveis do ponto de vista ambiental e social - a educação ambiental transformadora e emancipatória (TOZONI-REIS, 2007).

Podendo a EA ser apropriada de diversas maneiras, é importante salientar que o tratado de Educação Ambiental para Sociedades Sustentáveis e Responsabilidade Global se comprometeu com um processo educativo transformador, por meio de envolvimento pessoal, das comunidades e das nações, objetivando sociedades sustentáveis e equitativas (FÓRUM INTERNACIONAL DAS ONGs, 1995 *apud* TOZONI-REIS, 2007).

Segundo o mesmo autor, a EA é reconhecida pelo mesmo tratado como um direito dos cidadãos e é defendida a educação transformadora, um processo de aprendizagem permanente que tem como base o respeito a todas as formas de vida e a afirmação de valores e ações capazes de promover transformações socioambientais, o que exige responsabilidade desde o nível

individual até o nível planetário. Além disso, a EA é vista como educação política de caráter democrático, libertador e transformador.

O caráter político concedido a EA permite reconhecer que cada uma das abordagens conceituais elencadas acima e separadas em grandes grupos, possuem referenciais epistemológicos, filosóficos, políticos e pedagógicos que devem ser explicitados como orientadores das práticas educativas (TOZONI-REIS, 2007).

O presente projeto utiliza da vertente da EA crítica, transformadora e emancipatória, pois reconhece que a ação humana, promotora de tantas mudanças negativas no meio ambiente, em suas diversas formas, principalmente no meio ambiente natural, também será capaz de reverter ou ao menos paralisar tais mudanças.

Sendo a raça humana a responsável pela degradação do meio ambiente e de seus ecossistemas, ela tem o dever de restaurá-los. Dessa maneira, a visão crítica, transformadora e emancipatória é essencial para promover a reflexão necessária para o entendimento do quadro atual e para propulsionar as mudanças que devem ser feitas, através da participação.

Quando a EA se situa num contexto de educação para cidadania, ela se torna essencial para a formação de sujeitos cidadãos, tratando-se não apenas da capacidade do sujeito de exercer seus direitos, mas também assegurar sua dignidade nas estruturas sociais. Assim, exercer a cidadania requer autonomia, liberdade, participação na esfera política democrática e na vida social, que questione comportamentos, valores, atitudes e proponha novas práticas (JACOBI, 2005).

Pensando nisso e no contexto atual de crise ambiental, o processo educativo deve se pautar na formação de um pensamento crítico, criativo e conectado com a urgência de se propor novas respostas para o futuro, aptas a explorar as relações entre o meio natural e o social. Para tanto, é indispensável um pensamento crítico da EA, juntamente a um posicionamento ético-político, haja vista que vários autores já entendem que um discurso ambiental dissociado de condições sócio-históricas pode ser alienante (JACOBI, 2005).

O mesmo autor ensina que a educação emancipatória propõe uma educação pautada em práticas, orientações e conteúdos que vão além da preservação ambiental. Morin (2002) *apud* Jacobi (2005) acredita que o conhecimento não deriva de saberes desconexos e compartimentalizados, mas sim da percepção da realidade através de conceitos indissociáveis.

Nesse sentido, pensando em uma EA baseada em uma visão crítica e capaz de analisar a questão ambiental de maneira interdisciplinar, levando em consideração não apenas o meio ambiente natural, mas também o social e a política, é necessário entender que o padrão atual de consumo não apenas pode levar ao esgotamento de recursos finitos, mas também à total destruição da vida.

Outrossim, é importante que a educação ambiental, para além de se trazer conceitos acerca do tema, se deve pautar em uma educação capaz de fazer o aluno se questionar e, principalmente, ser capaz de atuar na sociedade, discutindo ideias e realizando ações que permitam colocar em prática tudo o que fora aprendido na teoria, de maneira que a preservação seja efetivamente realizada, saindo do plano do discurso e ingressando no plano da ação.

Entretanto, considerando que a sociedade é composta por diferentes indivíduos, com diferentes atribuições, facilidades e dificuldades, é importante uma educação ambiental democrática, ou seja, que atenda a todos, sem exceção. Nesse sentido, é importante trazer à discussão a educação das pessoas com deficiência que, não raro, encontram inúmeras barreiras para todos os atos da vida, dentre eles para o acesso a conteúdos educacionais mais básicos. No âmbito educacional, considerando que grande parte dos recursos se pauta em textos e imagens, a educação ambiental para as pessoas com deficiência visual se torna um desafio.

2.2 Deficiência

Existem equívocos nos conceitos na área da deficiência, isso porque há variações relacionadas ao modelo médico e ao modelo social. Nesse sentido, é importante conhecer o conceito de deficiência (AMIRALIAN *et al.*, 2000).

Segundo os mesmos autores, desde o século XVIII, os profissionais de saúde demonstram preocupação em classificar doenças. Entretanto, apenas com a VI Revisão da Classificação Internacional de Doenças (CID-6), em 1948, foram realizadas referências a doenças que poderiam se tornar crônicas.

No que tange às deficiências, tem sido utilizada, em muitos países, a *International classification of impairments, disabilities, and handicaps: a manual of classification relating to the consequences of disease* (ICIDH), surgida na IX Assembleia da OMS, em 1976, e

traduzida como classificação internacional de deficiências, incapacidades e desvantagens: um manual de classificação das consequências das doenças (CIDIC) (AMIRALIAN *et al.*, 2000).

Segundo a referida classificação, na área da saúde, a definição de deficiência é qualquer perda ou anormalidade psicológica, fisiológica ou na estrutura ou função anatômicas. A deficiência é caracterizada por perdas ou anormalidades que podem ser temporárias ou permanentes. Ela representa a exteriorização de um estado patológico e, a princípio, reflete distúrbios. Pode ser incluída a ocorrência de uma anomalia, defeito ou perda de algum membro, tecido ou órgão, ou qualquer estrutura corporal, inclusive as funções mentais (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 1980).

A proposta da ICIDH é uma classificação da conceituação de deficiência passível de aplicação em vários aspectos, se tornando um referencial unificado e sua utilização pode trazer benefícios científicos e práticos, inclusive quanto à avaliação da qualidade de vida das pessoas.

Já a Convenção Internacional Sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência, assinada em Nova York, em 30 de março de 2007 e promulgada no Brasil pelo Decreto n. 6.949, de 25 de agosto de 2009, entende as pessoas com deficiência como:

[...] 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, 1997).

Além disso, a mesma convenção reconhece que a deficiência é um conceito dinâmico, resultante da interação entre as pessoas com deficiência e as barreiras que impedem a efetiva participação das mesmas na sociedade de forma igualitária com as demais.

Tão importante quanto entender o que possuir uma deficiência significa é saber como se referir às pessoas que a tem. Embora pareça simples, é questão complexa e vários termos já foram utilizados, em variadas épocas, de acordo com os valores vigentes em cada sociedade, em cada tempo. A evolução da forma de se referir a essas pessoas demonstra a evolução no reconhecimento dos seus direitos e necessidades, bem como da consciência de que são parte integrante da sociedade, devendo ser promovidas ações para que as tragam para o centro da ação social.

Simplificadamente, no Brasil, no começo da história, o termo utilizado era “inválido” e a pessoa com deficiência era considerada socialmente inútil. A partir do século XX até meados de 1960, o termo utilizado era incapaz e sua utilização foi um avanço, pois significava reconhecer que a pessoa poderia ter alguma capacidade. Entre 1960 até 1980 os termos defeituoso, deficiente e excepcional passaram a ser utilizados, sendo que o primeiro representava os indivíduos com deformidade; o segundo, aqueles com deficiência; e o terceiro, aqueles com deficiência mental. De 1988 a 1993, o termo “pessoa deficiente” passou a ser contestado, pelo motivo de que passava a impressão de que a pessoa inteira era deficiente e o termo “pessoas portadoras de deficiência” foi sugerido em substituição daquele. De 1990 até a atualidade, o termo proposto foi pessoas com necessidades especiais, mas este acabou representando um novo termo, sem substituir o “pessoas com deficiência”. Entretanto, com o advento da Resolução nº 2 da CNE/CEB, de 11 de setembro de 2001, o termo “necessidades especiais” se tornou um valor agregado tanto para a pessoa com deficiência quanto para outras. Mais recentemente, em 2002, foi utilizado o termo “portadores de direitos especiais” (PODE) em uma reportagem do jornal O Estado de São Paulo (SASSAKI, 2003).

Embora os termos já tenham perpassado pelas mais diversas significações, os movimentos mundiais de pessoas com deficiência têm debatido, ao longo dos anos, a terminologia pela qual elas desejam ser chamadas. Os termos ultrapassados e inadequados, assim o são por representar valores agregados à pessoa. O termo considerado adequado pelas próprias pessoas com deficiência é o termo “pessoa com deficiência” que, inclusive, foi utilizado no texto da Convenção Internacional Sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência (2007) e que coloca o indivíduo à frente da deficiência, sendo essa inerente àquele e não constituindo motivo para se envergonhar (SASSAKI, 2003).

Durante o Encontro 2000, realizado em Recife (PE), um grupo de líderes com deficiência se manifestou acerca da escolha da terminologia a ser utilizada:

Conclamamos este público a não mais nos chamar de ‘portadores de deficiência’. Não somos portadores de deficiência, não portamos deficiência. A deficiência faz parte do nosso corpo. Somos pessoas com deficiência. Vamos adotar este nome: pessoas com deficiência (SASSAKI, 2003).

Dentre as motivações para a escolha do supracitado termo encontram-se: não esconder ou camuflar a deficiência, demonstrar a realidade e valorizar as diferenças e necessidades resultantes da deficiência (GUEDES, 2015).

Tal Convenção foi promulgada no Brasil através do Decreto nº 6.949, de 25 de agosto de 2009 e existem vários outros dispositivos nacionais que tratam sobre a pessoa com deficiência e seus direitos, objetivando não só a garantia deles, mas também e consequentemente, a inclusão de tais pessoas na sociedade.

2.2.1 Legislações relacionadas às pessoas com deficiência

Como já supracitado, ao longo do ordenamento jurídico brasileiro existem diversos dispositivos que tratam da pessoa com deficiência, seja para conferir-lhes direitos, para estabelecer diretrizes de inclusão ou para elucidar conceitos sobre a temática. Tratam-se tanto de leis específicas para abordagem de temas correlatos, quanto de dispositivos, situados em leis gerais, que garantem direitos ao deficiente.

A Constituição, em sentido material, se caracteriza como o conjunto de normas que instituem e estabelecem as competências dos principais órgãos do Estado, traçando diretrizes de como serão dirigidos, mas não se limita a isso, ela também deve proteger os indivíduos contra abusos e criar bases para uma convivência livre e digna para todas as pessoas. Já em sentido formal, a Constituição é o documento escrito e solene que determina as normas jurídicas superiores do Estado, que são elaboradas mediante um processo constituinte específico (MENDES, BRANCO, 2014).

Entendendo a Constituição como a lei maior do Estado, cumpre salientar que a Constituição Federal de 1988 representou inovação frente as anteriores, pois pela primeira vez em uma constituição brasileira o princípio da prevalência dos direitos humanos é expresso. A positivação do referido princípio promove uma nova visão que abrange todos os cidadãos, inclusive às pessoas com deficiência.

A partir da Declaração Universal de 1948, a universalização da proteção aos direitos do homem é intensificada. Embora haja definição na própria Declaração e na Constituição Federal de 1988 de que “todos são iguais perante a lei, sem distinção de qualquer natureza” também existe, tanto a nível nacional como internacional, a especificação (MENDES, BRANCO, 2014).

Os direitos fundamentais não se limitam à condição de proteção a reivindicações comuns e passam a proteger também seres humanos singulares, devido a certas situações específicas que possuem. Algumas pessoas, tendo em vista seu caráter singular e condição especial, também são merecedoras de atenção especial que é, inclusive, determinada pelo próprio princípio da dignidade humana. Trata-se da máxima Aristotélica que prevê “Tratar os iguais de maneira igual, os desiguais de maneira desigual, na medida de suas desigualdades”. Nesse contexto, consagram-se os direitos especiais às, dentre outros grupos, pessoas com deficiência (MENDES, BRANCO, 2014).

A Constituição Federal de 1988 (CF/88), em consonância com a Declaração Universal dos Direitos do Homem e do Cidadão, da qual o Brasil é signatário, em vários dispositivos, traz direitos especiais para as pessoas com deficiência.

Pode-se citar alguns artigos para exemplificação:

Art. 7º São direitos dos trabalhadores urbanos e rurais, além de outros que visem à melhoria de sua condição social: (...) XXXI - proibição de qualquer discriminação no tocante a salário e critérios de admissão do trabalhador portador de deficiência; (...) (BRASIL, 1988).

Art. 203. A assistência social será prestada a quem dela necessitar, independentemente de contribuição à seguridade social, e tem por objetivos: (...) V - a garantia de um salário-mínimo de benefício mensal à pessoa portadora de deficiência e ao idoso que comprovem não possuir meios de prover à própria manutenção ou de tê-la provida por sua família, conforme dispuser a lei. (...) (BRASIL, 1988).

No que tange a educação, a CF/88 prevê que:

Art. 208. O dever do Estado com a educação será efetivado mediante a garantia de: (...) III - atendimento educacional especializado aos portadores de deficiência, preferencialmente na rede regular de ensino; (...) (BRASIL, 1998).

Sendo a CF/88 o texto basilar de todo o ordenamento jurídico brasileiro, os demais dispositivos legais, infraconstitucionais, devem obediência aos seus preceitos e, em consonância com os princípios daquela, existem vários dispositivos legais em prol da defesa dos direitos dos deficientes. Longe de tratar de todos os que possuem, em alguma medida,

previsão sobre direitos das pessoas com deficiência, o quadro abaixo sintetiza apenas os principais dispositivos que envolvem a temática.

Quadro 1: Principais dispositivos legais que abrangem as pessoas com deficiência

DISPOSITIVO LEGAL	DISPOSITIVO
Lei nº 7.853/1989	Dispõe sobre o apoio às pessoas com deficiência, sua integração social, sobre a Coordenadoria Nacional para Integração da Pessoa Portadora de Deficiência - Corde, institui a tutela jurisdicional de interesses coletivos ou difusos dessas pessoas, disciplina a atuação do Ministério Público, define crimes, e dá outras providências.
Lei nº 8.112/1990	Dispõe sobre o regime jurídico dos servidores públicos civis da União, das autarquias e das fundações públicas federais (Prevê a reserva de vagas).
Lei nº 8.213/1991	Dispõe sobre os Planos de Benefícios da Previdência Social e dá outras providências (Lei da cota de vagas para pessoas com deficiência nas empresas privadas).
Lei nº 8.742/1993	Dispõe sobre a organização da Assistência Social e dá outras providências (Regulamenta o Benefício de Prestação Continuada – BPC, que garante um salário-mínimo para pessoas com deficiência com incapacidade para a vida independente e para o trabalho).
Lei nº 9.394/1996	Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional (Define a educação especial).
Decreto nº 3.298/1999	Regulamenta a Lei no 7.853, de 24 de outubro de 1989, dispõe sobre a Política Nacional para a Integração da Pessoa Portadora de Deficiência, consolida as normas de proteção, e dá outras providências.
Lei nº 10.048/2000	Dá prioridade de atendimento às pessoas que especifica, e dá outras providências.

Lei nº 10.098/2000	Estabelece normas gerais e critérios básicos para a promoção da acessibilidade das pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida, e dá outras providências.
Lei nº 10.436/2002	Dispõe sobre a Língua Brasileira de Sinais - Libras e dá outras providências.
Decreto nº 5.296/2004 Decreto nº 5.296/2004	Regulamenta as Leis nos 10.048, de 8 de novembro de 2000, que dá prioridade de atendimento às pessoas que especifica, e 10.098, de 19 de dezembro de 2000, que estabelece normas gerais e critérios básicos para a promoção da acessibilidade das pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida, e dá outras providências.
Decreto nº 5.626/2005	Regulamenta a Lei no 10.436, de 24 de abril de 2002, que dispõe sobre a Língua Brasileira de Sinais - Libras, e o art. 18 da Lei no 10.098, de 19 de dezembro de 2000.
Decreto nº 6.949/09	Promulga a Convenção Internacional sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência e seu Protocolo Facultativo, assinados em Nova York, em 30 de março de 2007.
Lei nº 13.146/2015	Institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência).

Fonte: Elaboração própria.

As normas acima elencadas, seja em totalidade, seja em parte, promovem alguma defesa de direitos das pessoas com deficiência. A Lei nº 7.853/89, mais antiga a tratar sobre os direitos da pessoa com deficiência conta com a aplicação de valores básicos como igualdade de tratamento e oportunidade, justiça social, respeito à dignidade da pessoa humana, do bem-estar, entre outros para a sua correta aplicação e interpretação. Na área da educação, ela prevê que cabe ao poder público e seus órgãos assegurar às pessoas com deficiência o pleno exercício de seus direitos básicos, inclusive o da educação, sendo ainda estabelecidas algumas medidas para a sua promoção.

Importante salientar que o Decreto nº 6.949/09 promulgou a Convenção Internacional sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência e seu Protocolo Facultativo. Tal convenção é o

primeiro instrumento jurídico internacional que garante de forma expressa a defesa dos direitos e a proteção das pessoas com deficiência e foi incorporado ao sistema jurídico brasileiro com *status* de norma constitucional (FONSECA, 2012).

A referida convenção tem o objetivo de conferir às pessoas com deficiência a aquisição das liberdades e direitos humanos universais. O Censo IBGE 2010 demonstra que 45 milhões de brasileiros declaram-se com alguma deficiência e as estatísticas do mesmo instituto revelam que, desde o ano 2000, as pessoas com deficiência no Brasil não possuem acesso à escola, transporte público, trabalho, dentre outras atividades presentes no cotidiano de uma pessoa dita comum (FONSECA, 2012).

Nesse sentido, o significado tanto da adoção da nomenclatura “pessoa com deficiência”, quanto a própria convenção em si, é significativo e se baseia na quebra de paradigmas com as políticas assistencialistas. Busca-se agora uma maior autonomia e liberdade da pessoa com deficiência, deixando de lado o papel coadjuvante que exercia na tomada de decisões de sua própria vida. Percebe-se a busca pela emancipação da pessoa com deficiência, o que não pode existir sem a ruptura com o sistema assistencialista anterior. Isso não significa romper com todos os direitos especiais garantidos às pessoas com deficiência, mas sim, na associação de tais medidas com políticas públicas que assegurem a superação dessas pessoas, para assumir um papel de protagonistas de sua vida, em pleno gozo de seus direitos (FONSECA, 2012; WORLD HEALTH ORGANIZATION, 1980).

O texto da convenção reconhece, dentre outras questões, a necessidade de se garantir que todas as pessoas com deficiência exerçam plenamente os direitos humanos e suas liberdades fundamentais; a necessidade de se promover e proteger os direitos humanos das pessoas com deficiência; a importância das contribuições das pessoas com deficiência para a sociedade, o que garante o exercício de seus direitos e fortalece sua noção de pertencimento na sociedade em que vive, promovendo desenvolvimento humano, social e econômico; a importância, para as pessoas com deficiência, de sua autonomia e independência individual, inclusive nas escolhas pessoais; e importância da acessibilidade nos mais variados meios (BRASIL, 2009).

A convenção, além disso, é pautada nos princípios do respeito pela dignidade, não discriminação, plena e efetiva participação e inclusão na sociedade, respeito pela diferença e aceitação das pessoas com deficiência, igualdade de oportunidades, acessibilidade, igualdade

de gênero e o respeito pelo desenvolvimento das capacidades das crianças com deficiência e pelo direito de as mesmas preservarem sua identidade (BRASIL, 2009).

O princípio da plena e efetiva participação e inclusão na sociedade, contudo, só será concretizado a partir de políticas públicas e ações sociais voltadas para a acessibilidade e inclusão das pessoas com deficiência, não apenas para transmissão de conhecimento, mas para uma educação e informação crítica do contexto atual. Somente a partir de uma postura emancipatória, onde a educação crítica é a base, as pessoas com deficiência poderão ter autonomia de decisão e participação efetiva na sociedade.

Segundo Guedes (2015), a convenção e as disposições constitucionais de 1988, trouxeram avanços no sentido de o indivíduo viver com dignidade e de forma integrada à comunidade. O artigo 19 da Convenção garante definitivamente o direito de as pessoas com deficiência viverem suas vidas em consonância com suas vontades individuais.

O referido artigo preceitua que:

Os Estados Partes desta Convenção reconhecem o igual direito de todas as pessoas com deficiência de viver na comunidade, com a mesma liberdade de escolha que as demais pessoas, e tomarão medidas efetivas e apropriadas para facilitar às pessoas com deficiência o pleno gozo desse direito e sua plena inclusão e participação na comunidade [...] (BRASIL, 2009).

A legislação mais recente a tratar sobre o tema e popularmente conhecida como Estatuto da Pessoa com Deficiência, Lei nº 13.146/2015, vai ao encontro dos preceitos definidos na Convenção de 2007, também considerando a pessoa com deficiência como:

[...] aquela que tem impedimento de longo prazo de natureza física, mental, intelectual ou sensorial, o qual, em interação com uma ou mais barreiras, pode obstruir sua participação plena e efetiva na sociedade em igualdade de condições com as demais pessoas (BRASIL, 2015).

Além disso, a referida lei também elucida conceitos como acessibilidade, desenho universal, tecnologia assistiva, barreiras, comunicação, dentre outros, visando a promoção de ações que objetivem a inclusão das pessoas com deficiência e garantia de sua efetiva participação.

Outrossim, a lei reafirma direitos das pessoas com deficiência, tais como o direito à vida, ao atendimento prioritário, à habilitação e reabilitação, à saúde, à moradia, ao trabalho, à assistência social, à previdência social, à cultura, esporte, turismo e lazer, ao transporte, à educação, dentre outros (BRASIL, 2015).

O direito à educação da pessoa com deficiência, bem como sua inclusão e participação na sociedade, está intrinsecamente ligado ao objetivo do presente trabalho e a essas pessoas é assegurado sistema educacional inclusive, seja qual for o nível, sendo dever do Estado e da sociedade, como um todo, assegurar educação de qualidade a essas pessoas.

No que tange à educação das pessoas com deficiência, se torna imprescindível falar em acessibilidade e nas tecnologias assistivas, principalmente quando se trata de uma deficiência limitadora da visão.

2.2.2 Deficiência visual

A visão é a resposta a um estímulo luminoso que alcança a retina, revestimento fotossensível que transmite informações codificadas ao sistema nervoso central. Setenta e cinco por cento da percepção humana é atribuída ao sentido da visão (MARI, 2011).

Segundo Amiralian (1997) *apud* Nunes e Lomônaco (2010), a medicina foi a primeira a se preocupar com a cegueira e o interesse em conhecer o quanto uma pessoa com deficiência visual era capaz de enxergar culminou na definição de medidas avaliativas da capacidade visual. A medida mais utilizada é a avaliação de duas funções oculares, quais sejam, acuidade visual e o campo visual. A primeira consiste na discriminação de formas, já a segunda diz respeito a capacidade de percepção da amplitude dos estímulos (NUNES; LOMÔNACO, 2010).

O termo deficiência visual é empregado para referir-se à perda visual impossível de ser corrigida com lentes por prescrição regular, compreendendo tanto a cegueira total, quanto a visão subnormal. A cegueira total se constitui na perda total da visão nos dois olhos, já a visão subnormal trata-se de uma irreversível e acentuada diminuição da capacidade visual, não corrigível com uso de recursos ópticos ordinários (MOURA; PEDRO, 2006).

O artigo 4º, do Decreto nº 3.298/99, e o art. 5º, do Decreto nº 5.296/04 conceituam a deficiência visual como:

cegueira, na qual a acuidade visual é igual ou menor que 0,05 no melhor olho, com a melhor correção óptica; a baixa visão, que significa acuidade visual entre 0,3 e 0,05 no melhor olho, com a melhor correção óptica; os casos nos quais a somatória da medida do campo visual em ambos os olhos for igual ou menor que 60°; ou a ocorrência simultânea de quaisquer das condições anteriores; [...] (BRASIL, 2004).

Entretanto, o termo também pode ser utilizado para elucidar situação irreversível da diminuição da resposta visual, seja por causas congênitas ou hereditárias, que pode ser classificada em leve, moderada, severa ou profunda e ausência total da resposta visual (SONZA, 2004).

Segundo Amiralian (1997), as pessoas com deficiência visual que perdem a visão a partir dos cinco anos de idade são tidos como cegos adventícios ou adquiridos. Já aquelas pessoas que possuem a deficiência antes mesmo dessa idade possuem a denominada cegueira congênita.

A pessoa com deficiência visual substitui o que ela não pode ver pela linguagem, podendo ocasionar em palavras não compreensíveis ou parcialmente compreensíveis. Ela percebe o mundo através de todos os outros sentidos, fazendo ajustes entre o que conhece por meio de suas próprias concepções e o que percebe pela fala dos videntes (AMIRALIAN, 1997).

A possibilidade de compreensão do mundo pelos outros sentidos deduz que as pessoas com deficiência visual não utilizam os outros sentidos apenas como uma mera compensação da falta ou da baixa visão, mas sim, que existe uma reorganização biopsicossocial que garante o acesso e processamento das informações (NUNES; LOMÔNACO, 2010).

Segundo os mesmos autores, na sociedade, a pessoa com deficiência visual muitas vezes sofre preconceito, sendo tida como uma pessoa limitada, devido a supervalorização da visão no processo de conhecimento.

Historicamente, segundo Vygotsky (1934/1997) *apud* Nunes e Lomônaco (2010), existem três momentos principais na concepção da deficiência visual. O primeiro, período místico, se encontra na Antiguidade, Idade Média e parte da Moderna, e suas noções principais giravam em torno da ideia de que a pessoa com deficiência visual ou era considerada indefesa, infeliz ou era tratada com respeito, tendo em vista os poderes sobrenaturais que julgavam ter. O segundo momento, período biológico e ingênuo, ocorrido no iluminismo, inicia-se um movimento de educação dessas pessoas, com a criação de institutos e escolas específicas e é nesse momento que surge a teoria de que a ausência de um órgão seria compensada pela melhora

de outros. O período científico ou sociopsicológico é permeado pela percepção da pessoa com deficiência visual como capaz de superá-la, a partir não apenas da compensação na melhora de outros sentidos, mas sim, na reorganização da vida psíquica por completo, momento em que o homem passa a ser considerado como um ser social e histórico que, através dos grupos que faz parte, desenvolve linguagem, consegue se comunicar e construir significados.

Embora o indivíduo com esse tipo de deficiência tenha limitações biológicas, socialmente ele não possui limitações, tendo em vista que por meio da palavra é capaz de comunicar e aprender significados sociais (VYGOTSKY, 1934/1997 *apud* NUNES; LOMÔNACO, 2010).

Nesse sentido, a pessoa com deficiência visual necessita de um ambiente diferenciado, adaptado às suas limitações biológicas, mas que seja consciente de sua ausência de limitação social de aprendizagem.

A respeito da educação para pessoas com esse tipo de deficiência, a primeira escola oficial para os cegos de classe pobre se deu em 1784, com a criação do Imperial Instituto dos Jovens Cegos de Paris, devido ao trabalho do educador Valentin Hauy, que acreditava que a educação seria capaz de retirar os jovens das condições em que se encontravam. Entretanto, apesar do esforço do educador, o Instituto se transformou em local de mão de obra cativa para algumas atividades capitalistas, transformando o instituto em um internato onde as pessoas com deficiência visual trabalham em troca de moradia e comida, sendo a educação colocada em segundo plano. A exploração dessas pessoas como mão de obra barata ou gratuita não é rara, sendo que casos na Europa e no Brasil foram encontrados (ROSA; DUTRA, 2006).

No Brasil, em meados do século XIX, foi fundado o Imperial Instituto dos Meninos Cegos, era aberto a todas as classes da sociedade, exceto para os escravos. Embora tenha sido um divisor de águas, a instituição, à semelhança do que ocorrera em Paris, que teria como finalidade emancipar as pessoas com deficiência, tornou-as dependente da ordem institucional, haja vista que fora do instituto essas pessoas não possuíam meios de se manterem de maneira autônoma (ROSA; DUTRA, 2006).

Entretanto, após o advento da república, o referido instituto transformou-se em Instituto Benjamin Constant, única instituição que cuidava da educação de pessoas com deficiência visual no Brasil até 1926, ano em que foi inaugurado o Instituto São Rafael, em Belo Horizonte (MANSINI, 1993).

Atualmente, existem duas concepções de inclusão do deficiente visual segundo Amiralian (2002) *apud* Nunes e Lomônaco (2010). A primeira parte de programas de treinamento que objetivam aproximar a pessoa com deficiência visual do vidente. Entretanto, esse método é criticado, pois insiste em querer transformar a pessoa naquilo que ela não é, além de ser revestido de preconceito, entendendo a pessoa como inferior, devendo ser igualada à vidente. A segunda forma de inclusão baseia-se na aceitação e no respeito de sua deficiência, com enfoque na compreensão de como a pessoa percebe o mundo e na adaptação de materiais para a garantia do acesso à informação.

Nesse sentido, é reconhecida e inclusive positivada a necessidade de uma educação especial para as pessoas com deficiência visual, pautada em materiais diferenciados para a transmissão do conhecimento e compreensão da realidade. Tais materiais buscam romper as barreiras encontradas pelas pessoas com deficiência, tornando acessível o ambiente e permitindo a colocação da pessoa nele.

2.3 Acessibilidade

Incluir pessoas com deficiência, nas escolas, demanda algumas alterações, seja no espaço físico, seja no método e materiais de ensino utilizado, ou até mesmo em todos eles. Para as pessoas com deficiência, possuir espaços com adaptações que permitam seu acesso é fundamental, haja vista que a oportunidade de acesso a todos os lugares é a base para o exercício de outros direitos e deveres, além da inclusão social que promove (LIMA, 2010).

Segundo a UNESCO (2007), acessibilidade é acesso, podendo ser compreendido como o acesso de qualquer pessoa, inclusive as com deficiência e com mobilidade reduzida, sendo garantidas a sua segurança e autonomia. Tal conceito está intimamente ligado ao direito constitucional de ir e vir, sendo seu cumprimento essencial para que todos os outros se cumpram.

Nesse sentido, a legislação brasileira estipula normas e critérios básicos para a acessibilidade de pessoas com deficiência ou com mobilidade reduzida. A lei 10.098/00, traz a definição de acessibilidade em seu artigo 2º:

I - acessibilidade: possibilidade e condição de alcance para utilização, com segurança e autonomia, de espaços, mobiliários, equipamentos urbanos, edificações, transportes, informação e comunicação, inclusive seus sistemas e tecnologias, bem como de outros

serviços e instalações abertos ao público, de uso público ou privados de uso coletivo, tanto na zona urbana como na rural, por pessoa com deficiência ou com mobilidade reduzida; [...] (BRASIL, 2000).

Assim, pode-se entender a acessibilidade como a possibilidade de acesso autônomo e seguro das pessoas com deficiência ao transporte, comunicação e à informação (MARI, 2011).

Outra legislação importante, no que tange à acessibilidade, é o Decreto n. 5.296/04, que regulamenta a Lei 10.048/00 e 10.098/00. Esse mesmo decreto define cinco dimensões da acessibilidade:

- 1 - Acessibilidade de comunicação: possibilidade de troca de mensagens nos meios ou sistemas de comunicação.
- 2 - Acessibilidade metodológica: métodos e tecnologia para o estudo, trabalho ou vida social, não apresentam barreiras dificultadoras para seu uso.
- 3 - Acessibilidade instrumental: não há barreiras nos instrumentos e ferramentas de estudo, trabalho ou lazer.
- 4 - Acessibilidade programática: inexistência de barreiras invisíveis nas políticas públicas normas ou regulamentos.
- 5 - Acessibilidade atitudinal: não devem existir preconceitos ou qualquer tipo de discriminação (BRASIL, 2000).

A acessibilidade é extremamente importante, pois a oportunidade de ter acesso a todos os espaços é a base para que outros direitos sejam exercidos pelas pessoas com deficiência, garantindo-lhes também o exercício à liberdade e ao convívio em diferentes situações (LIMA, 2010).

Percebe-se que o mesmo decreto trata da acessibilidade desde a ação do sujeito, visando impedir preconceitos até a acessibilidade arquitetônica e urbanística, impedindo barreiras nas edificações de uso público, urbanísticas e nas vias públicas. Também passa pela questão da acessibilidade o atendimento prioritário, com tratamento diferenciado e atendimento imediato (BRASIL, 2004).

Igualmente importante e também abrangido pelo decreto é o acesso à informação e à comunicação, que prevê que os portais e sítios eletrônicos da administração pública na internet sejam acessíveis para as pessoas com deficiência, devendo conter símbolo representando a acessibilidade (BRASIL, 2004).

Diretamente ligada ao acesso à informação está a previsão no Decreto-Lei n. 5.296/04, que prevê que os estabelecimentos de ensino, seja qual for o nível, etapa ou modalidade; públicos ou privados, devem proporcionar meios de acesso e utilização de todos os seus ambientes para as pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida.

A educação tem como objetivo a inclusão do indivíduo no mundo, assim deve ser sempre inclusiva, uma vez que almeja a transição da criança do núcleo exclusivo da família para a sociedade. Educar, além de incluir, é favorecer o ganho de competências e habilidades, proporcionando maiores meios de participação social (RAIÇA *et al.*, 2008).

O movimento de educação inclusiva se espalhou por diversos países, inclusive no Brasil, que é signatário da Declaração de Salamanca, comprometendo-se a cumprir os princípios democráticos de igualdade de direitos e respeito ao ser humano em suas diferenças. De acordo com o Ministério da Educação (MEC), o número de crianças com necessidades educacionais especiais a se matricularem em classes regulares subiu de 13% para 46.4% entre 1998 e 2004, evidenciando o progresso quantitativo brasileiro com relação a educação inclusiva. Entretanto, ainda há que se melhorar qualitativamente (RAIÇA *et al.*, 2008).

A Convenção Internacional sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência já ressaltava a preocupação com o fato de que as pessoas com deficiência enfrentam barreiras contra sua participação como membros iguais da sociedade e com as violações de seus direitos humanos. Pensando nisso, viabilizar a educação dessas pessoas é deixá-las mais próximas da efetivação dos seus direitos, pois através da acessibilidade do conhecimento elas terão embasamento para participar nas decisões sobre programas e políticas pública (BRASIL, 2009).

A educação é direito de todos e dever do Estado e da família, deve ser promovida com a colaboração da comunidade e seu objetivo, segundo o artigo 205 da CF/88, é o pleno desenvolvimento da pessoa e o seu preparo para o exercício da cidadania e qualificação para o trabalho. Nesse sentido, a acessibilidade na educação abre portas à pessoa com deficiência para, além de aprender, fazer efetivar seus direitos, promovendo exercício da cidadania (BRASIL, 1988).

Quando se analisa a educação como direito, dá-se ênfase a dimensão integral do ser humano, integrando-se ideias, valores e sentimentos, onde a educação é capaz de formar cidadãos críticos (RAIÇA *et al.*, 2008).

Atualmente, vivencia-se um período de convergência e integração das mídias, onde tudo está conectado com tudo, sendo todos ao mesmo tempo produtores e consumidores de informação, com a reprodução do mundo físico nas plataformas digitais. Tais mudanças também atingem a educação e implicam em reinventá-la como um todo. Há uma demanda de todos os alunos e da comunidade escolar possuírem acesso contínuo aos serviços digitais para fazerem parte da sociedade da informação e do conhecimento (RAIÇA *et al.*, 2008).

Segundo o Ministério de Ciência e Tecnologia, atualmente a ciência e a tecnologia inserem-se na vida de todos. Assim, entendendo que hoje a educação é permeada pelos avanços tecnológicos, promover a acessibilidade nos meios digitais é necessário, pois, como já visto, ela é a base para o exercício dos demais direitos e da cidadania. Nesse sentido, é imprescindível analisar os principais recursos que possibilitam a acessibilidade no ambiente virtual.

2.3.1 Tecnologia Assistiva

O termo foi criado oficialmente em 1988, dentro da legislação norte-americana *Public Law 100-407*, que, juntamente a outras leis, compõe o *ADA – American with Disabilities Act*. Tais leis versam sobre os direitos das pessoas com deficiência nos Estados Unidos e são a base legal dos fundos públicos para aquisição dos recursos que necessitam. Com a regulamentação legal da “*Assistive Technology*”, a população daquele país passou a ter, garantido pelo governo, o benefício dos serviços especializados e acesso a todos os recursos que precisam e que contribuam com uma vida mais independente e incluída na sociedade (BERSCH, 2013).

Segundo a mesma autora, no contexto norte-americano, a “*Assistive Technology*” é entendida como recursos e serviços, sendo que recurso é qualquer item, equipamento ou parte, produto ou sistema, feito em série ou sob medida, que é utilizado para aumentar, manter ou melhorar as capacidades das pessoas com deficiência; já os serviços são considerados aqueles que facilitam diretamente uma pessoa com deficiência a escolher, comprar, ou utilizar os recursos.

Após várias leituras a respeito de meios para pessoas com necessidades educativas especiais, Sasaki (1996) se deparou com o termo “*Assistive Technology*” e, devido à ausência de termo correspondente em português, o autor sugeriu o termo Tecnologia Assistiva para tudo aquilo que assiste, ajuda ou auxilia pessoas com alguma limitação, conferindo-lhes mais

independência, inclusão social e qualidade de vida. O termo recente é utilizado para identificar todos os recursos que, de alguma forma, contribuem para proporcionar a independência à pessoa com deficiência (SONZA, 2004).

Bersch (2013) aponta que caminhamos para uma evolução tecnológica que torne a vida mais fácil, dentro ou fora da escola. A utilização de ferramentas desenvolvidas com o fim específico de favorecer e simplificar atividades do cotidiano são utilizadas sem que percebamos, facilitando as tarefas diárias. Nesse contexto, se encontra a tecnologia assistiva.

No Brasil, em 16 de novembro de 2006, foi instituído o Comitê de Ajudas Técnicas (CAT), através da Portaria n. 142 e foi estabelecido pelo Decreto n. 5.296/2004, no âmbito da Secretaria Especial dos Direitos Humanos da Presidência da República. O objetivo da criação do comitê foi aperfeiçoar, conferir transparência e legitimidade ao desenvolvimento da Tecnologia Assistiva no Brasil.

Por ser uma área ampla e de extrema importância, a tecnologia assistiva (TA) é mecanismo importante na inclusão de pessoas com deficiência. Segundo o Comitê de Ajudas Técnicas da Coordenadoria Nacional para Integração da Pessoa Portadora com Deficiência (CORDE), o fato de o termo TA ser abrangente garante que o mesmo, não somente seja utilizado na sala de aula, mas em todo o ambiente escolar, permitindo acesso e participação efetiva de todos os alunos, o tempo todo (CASTRO; SOUZA; SANTOS, 2011).

O termo abrangente vai além da concepção de um produto, também sendo considerado como estratégias, serviços e práticas que facilitem o desenvolvimento de habilidades das pessoas com deficiência. Nesse sentido, a TA pode ser entendida como uma ajuda para promover a ampliação de uma habilidade funcional deficitária ou ainda, possibilitar a realização da função desejada, impedida por uma deficiência ou pela idade. Assim, tem-se que o objetivo principal da TA é conferir mais independência e autonomia a pessoa com deficiência, por meio da ampliação da sua comunicação, mobilidade, controle do ambiente, habilidades de aprendizado e trabalho, promovendo não só a acessibilidade, mas o exercício da cidadania (BERSCH, 2013).

Assim, a TA pode ser desde um instrumento simples como um talher adaptado, até recursos mais complexos como softwares de computador, mas sempre tem o objetivo de facilitar as tarefas, conferir maior independência e acessibilidade para a pessoa com deficiência.

Segundo Manzini (2005), os recursos da TA por vezes causam impacto, tendo em vista a tecnologia que possuem, outras vezes passam despercebidos, pois até mesmo uma bengala pode ser chamada de TA, visto que é utilizada para proporcionar conforto e segurança no momento de caminhar.

O Decreto 3.298/99 traz o termo ajudas técnicas e o define como:

Art. 19. Consideram-se ajudas técnicas, para os efeitos deste Decreto, os elementos que permitem compensar uma ou mais limitações funcionais motoras, sensoriais ou mentais da pessoa portadora de deficiência, com o objetivo de permitir-lhe superar as barreiras da comunicação e da mobilidade e de possibilitar sua plena inclusão social.

Parágrafo único. São ajudas técnicas:

I - próteses auditivas, visuais e físicas;

II - órteses que favoreçam a adequação funcional;

III - equipamentos e elementos necessários à terapia e reabilitação da pessoa portadora de deficiência;

IV - equipamentos, maquinarias e utensílios de trabalho especialmente desenhados ou adaptados para uso por pessoa portadora de deficiência;

V - elementos de mobilidade, cuidado e higiene pessoal necessários para facilitar a autonomia e a segurança da pessoa portadora de deficiência;

VI - elementos especiais para facilitar a comunicação, a informação e a sinalização para pessoa portadora de deficiência;

VII - equipamentos e material pedagógico especial para educação, capacitação e recreação da pessoa portadora de deficiência;

VIII - adaptações ambientais e outras que garantam o acesso, a melhoria funcional e a autonomia pessoal; e

IX - bolsas coletoras para os portadores de ostomia (BRASIL, 1999).

O Decreto 5.296/04 por sua vez conceitua ajudas técnicas como:

Art. 61. Para os fins deste Decreto, consideram-se ajudas técnicas os produtos, instrumentos, equipamentos ou tecnologia adaptados ou especialmente projetados para melhorar a funcionalidade da pessoa portadora de deficiência ou com mobilidade reduzida, favorecendo a autonomia pessoal, total ou assistida (BRASIL, 2004).

Já a Lei n. 13.146/2015, em seu art. 3º, inciso III define a tecnologia assistiva como:

[...] produtos, equipamentos, dispositivos, recursos, metodologias, estratégias, práticas e serviços que objetivem promover a funcionalidade, relacionada à atividade e à participação da pessoa com deficiência ou com mobilidade reduzida, visando à sua autonomia, independência, qualidade de vida e inclusão social; [...] (BRASIL, 2015).

Em 2007, o CAT/SEDH/PR aprovou a utilização do termo Tecnologia Assistiva como o mais adequado. Entretanto, no Brasil, é comum a utilização dos termos ajudas técnicas e tecnologia de apoio. Embora sejam bastantes semelhantes, os termos podem mostrar algumas diferenças, principalmente no que se refere à abrangência, podendo incluir ou não os serviços, práticas e metodologias. Sabendo a utilização dos três termos, o CAT propõe a consideração de tecnologia assistiva e ajudas técnicas como sinônimos, pois ainda existe na legislação o segundo termo (BERSCH, 2013).

O número de possibilidades da TA é incontável, pois ela abrange desde os recursos simples, com baixo custo, até recursos mais complexos e sofisticados, que demandam um capital financeiro. Muitas vezes, oferecer recursos com adaptações simples e até mesmo artesanais faz a diferença para alunos com deficiência, sendo determinante entre poder ou não estudar juntamente aos demais colegas (GALVÃO FILHO, 2009).

Por possuírem várias possibilidades, os recursos de TA são classificados de acordo com os objetivos funcionais a que se destinam. Várias classificações já foram elaboradas para diferentes finalidades, mas a ISO 9999 se destaca como importante classificação internacional de recursos (BERSCH, 2013).

Essa ISO busca estabelecer uma classificação dos produtos assistivos, principalmente aqueles produzidos ou geralmente disponíveis para pessoas com deficiência, além de incluir na classificação os produtos que dependem do auxílio de uma outra pessoa na utilização. A classificação se dá em três níveis distintos: classe, subclasse e detalhamento da classificação, com explicações e referências. As classes são: tratamento médico pessoal; treinamento de habilidades; órteses e próteses; proteção e cuidados pessoais; mobilidade pessoal; cuidados com o lar; mobiliário e adaptações para residenciais e outras edificações; comunicação e informação; manuseio de objetos e equipamentos; melhorias ambientais, ferramentas e máquinas; lazer (BRASIL, 2009)

Outras classificações das TAs são a Classificação *Horizontal European Activities in Rehabilitation Technology* (HEART) e a Classificação Nacional de Tecnologia Assistiva, do

Instituto Nacional de Pesquisas em Deficiências e Reabilitação, dos Programas da Secretaria de Educação Especial, Departamento de Educação dos Estados Unidos (BRASIL, 2009).

Segundo Bersch (2013), na Europa, a classificação HEART é considerada a mais apropriada para os usuários finais de TA e para a formação de recursos humanos nesta área. Ela foi desenvolvida por um grupo de pesquisadores de vários países da União Europeia e é apresentada de maneira adaptada no *Empowering Uses Through Assistive Technology – EUSTAT*.

Por sua vez, a Classificação Nacional de Tecnologia Assistiva, do Instituto Nacional de Pesquisas em Deficiências e Reabilitação, dos Programas da Secretaria de Educação Especial, Departamento de Educação dos Estados Unidos foi desenvolvida a partir da conceituação de TA prevista na legislação norte-americana e une recursos e serviços (BRASIL, 2009).

A importância de se classificar a TA reside em organizar a utilização, indicação, estudo e pesquisa dos recursos e serviços em TA. Tonolli e Bersch (1998) *apud* Bersch (2013) fizeram uma classificação didática, baseada em outras classificações utilizadas em bancos de dados de TA, e que foi utilizada pelo Ministério da Fazenda, Ciência, Tecnologia e Inovação e pela Secretaria Nacional de Direitos Humanos da Presidência da República, na Portaria Interministerial n. 362 de 2012.

Tal classificação divide a TA em 12 categorias, quais sejam:

1 – Auxílios para a vida diária e vida prática: consiste em materiais e produtos que facilitam o desempenho autônomo e independente em tarefas do dia a dia; facilitam o cuidado de pessoas em situação de dependência de auxílio em atividades rotineiras, tais como alimentar-se. Além disso, estão incluídos os equipamentos que garantam a independência de pessoas com deficiência visual. Exemplos: talheres modificados, abotoadores, barras de apoio.

2 – Comunicação aumentativa e alternativa: busca atender pessoas sem fala ou escrita funcional ou com defasagem entre a necessidade comunicativa e a habilidade de falar ou escrever. A eficiência da função comunicativa atualmente é garantida pelo uso da alta tecnologia dos vocalizadores ou de computadores com softwares específicos. Exemplos: pranchas de comunicação, vocalizadores de mensagens.

3 – Recursos de acessibilidade ao computador: trata-se do conjunto de *hardware* e *software* desenvolvido para deixar o computador acessível para pessoas com algum tipo de deficiência ou limitação sensorial, intelectual e motora. Nesse conjunto incluem-se os dispositivos de entrada e de saída. Exemplos: teclados modificados, teclados virtuais com varredura, software de reconhecimento de voz.

4 – Sistemas de controle de ambiente: por meio de um controle remoto, pessoas com limitações motoras são capazes de ajustar aparelhos eletroeletrônicos como luz, som, televisores, ventiladores, abertura e fechamento de portas, janelas, dentre outros.

5 – Projetos arquitetônicos para acessibilidade: são projetos de edificações e urbanismo que permitem acesso, funcionalidade e mobilidade de todos, seja qual for sua condição. Exemplo: rampas, elevadores.

6 – Órteses e próteses: as próteses são peças artificiais que suprem partes ausentes do corpo. Já as órteses são colocadas junto a uma parte do corpo, proporcionando melhor posicionamento, estabilização ou função.

7 – Adequação postural: trata-se da seleção de recursos que proporcionem posturas alinhadas, estáveis, confortáveis e que distribuam bem o peso corporal. Pessoas que fazem uso da cadeira de rodas são os maiores beneficiados de sistemas especiais de assentos e encostos. Exemplo: almofadas no leito, estabilizadores ortostáticos.

8 – Auxílios de mobilidade: quando se trata de mobilidade, ela pode ser beneficiada pelo uso de bengalas, muletas, andadores, cadeiras de rodas ou qualquer outro equipamento ou meio utilizado para melhoria daquela.

9 - Auxílios para qualificação da habilidade visual e recursos que ampliam a informação a pessoas com baixa visão ou cegas: a própria nomenclatura da categoria deixa evidente a que se destina, como exemplo, tem-se os auxílios ópticos, lentes, lupas, softwares ampliadores de telas, material gráfico com texturas e relevos, dentre outros.

10 - Auxílios para pessoas com surdez ou com déficit auditivo: nessa categoria os auxílios incluem vários equipamentos, tais como aparelhos para surdez, telefones com teclado teletipo (TTY), celular com mensagens escritas e chamadas por vibração, livros digitais em línguas de sinais, sistemas de legendas *close-caption*, dentre outros.

11 – Mobilidade em veículos: aqui se encontram todos os acessórios que possibilitem uma pessoa com deficiência física a dirigir um automóvel. Exemplos: facilitadores de embarque e desembarque e rampas para cadeiras de rodas.

12 – Esporte e lazer: nessa categoria estão todos os recursos que facilitem a prática de esporte e participação em atividades de lazer. Exemplos: auxílio para segurar cartas, bola sonora, cadeira de rodas para basquete e prótese para escalada no gelo (BRASIL, 2012).

O desenvolvimento desses diversos tipos de recursos e outros elementos de TA contribuíram com a valorização, integração e inclusão das pessoas com deficiência ou mobilidade reduzida (BRASIL, 2009).

De outro lado, a Convenção sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência, tratado da ONU, acima citada, além de simbolizar a inclusão na agenda global do tema das pessoas com deficiência, orienta e cobra os governos a adotarem ações que promovam a inclusão dessas pessoas na sociedade (BRASIL, 2009).

O Censo 2010, divulgado pelo IBGE (2010), demonstra que 23,90% da população brasileira são pessoas com alguma deficiência. Isso demonstra a demanda para o desenvolvimento da tecnologia nacional e ações governamentais para promover a TA.

Assim, a ratificação da referida Convenção no ordenamento jurídico brasileiro com *status* constitucional reforça a importância do tema e da adoção de medidas correlatas. Dentre os vários tipos de adaptações com vistas a incluir as pessoas com deficiência, no contexto da era digital, a acessibilidade *web* é utilidade imprescindível para garantia dos direitos das pessoas com deficiência.

2.3.2 Acessibilidade *Web*

Primeiramente, cumpre fazer uma breve e importante distinção entre acessibilidade digital e acessibilidade *Web* (ou na *Web*). A acessibilidade digital, para Dias (2003), é a capacidade de determinado produto atender às necessidades e preferências do maior número possível de pessoas e se refere ao acesso a qualquer recurso de tecnologia da informação.

Segundo Passerino e Montardo (2007), o termo acessibilidade digital é fator de diferenciação conceitual da acessibilidade arquitetônica e urbanística, sendo que podem ser consideradas espécies do gênero acessibilidade universal, que abrange todas as concepções relacionadas à acessibilidade.

O conceito de acessibilidade *Web* diz respeito, especificamente, ao componente *Web*, conjunto de páginas escritas na linguagem HTML, conectadas por link de hipertexto (FERREIRA; NUNES, 2008). Assim, tem-se que o fator fundamental que distingue as duas acessibilidades é a *Web*, sendo que a efetivação da acessibilidade na *Web* depende, primeiramente, da existência de acessibilidade digital.

Segundo Conforto e Santarosa (2002), a construção de uma sociedade com plena participação e igualdade demanda interação efetiva de todos os cidadãos. Nesse diapasão, a promoção de políticas de inclusão é fundamental e, para tanto, as novas tecnologias da informação e comunicação são aliadas, visto que contribuem cada vez mais para a integração de todos os cidadãos.

Entretanto, segundo Sonza (2008), ao tratar de inclusão digital (base para inclusão na *Web*) há um certo reducionismo, pois ainda que existam movimentos acerca do tema, poucas são as ações que demonstram efetiva inclusão nos espaços virtuais.

Quando se trata de acessibilidade virtual, ainda que haja amparo legal, políticas governamentais e a estimativa da quantidade de pessoas com deficiência no Brasil, os dados do IBGE apontam que a deficiência visual é a mais recorrente no país, afetando 18,6% da população brasileira (BRASIL, 2010); o que realmente justifica a necessidade da inclusão virtual dessas pessoas é o fato de que “todos temos o direito de participar dos espaços digitais” (SONZA, 2008).

Desde a criação da *World Wide Web*, com o objetivo principal de possibilitar a disponibilização de conteúdo em formato padrão simples, utilizando HTML, Tim Berners Lee¹ destacou que o poder da *web* é a sua universalidade e seu aspecto essencial é a possibilidade de ser acessada por todos, inclusive pelas pessoas com deficiência (W3C, 1999).

Com a popularização da Internet e das comunidades virtuais nos Estados Unidos da América (EUA), nos anos de 1990, verifica-se a necessidade de fornecer tal acesso universal na *web* através de ambientes virtuais acessíveis. Segundo Mari (2011), a W3C², buscando promover o aumento da usabilidade e acessibilidade na *web*, criou a *Web Accessibility Initiative* (WAI) que, procurando por ambientes acessíveis, elaborou normas através do *Web Content Accesibility Guidelines* (WCAG) (WAI, 2000).

Assim, o Consórcio para a Web (W3C) e a Iniciativa para a Acessibilidade na Rede (WAI) foram os promovedores da popularização do termo acessibilidade digital, no final dos anos 90, ao estabelecerem padrões e protocolos que deveriam ser seguidos para os conteúdos serem acessíveis (PASSERINO; MONTARDO, 2007).

Além disso, o contínuo avanço de novas tecnologias de computação móvel e ubíqua que utilizam a *web*, bem como os esforços para inclusão de pessoas com deficiência colocam o tema em destaque em vários meios: acadêmico, empresarial e governamental (FREIRE, 2008).

Em 1999, o *Web Content Accesibility Guidelines* (WCAG) publicou as Diretrizes para Acessibilidade do Conteúdo Web 1.0 (SONZA, 2008). Atualmente, o documento está na sua

¹ Criador da *Web* e diretor do *World Wide Web Consortium* (W3C, 2000).

² Consórcio entre empresas de tecnologia fundado por Tim Berners Lee em 1994 que busca promover o desenvolvimento da *web* por meio da elaboração de protocolos comuns (W3C, 2000).

segunda versão e as diretrizes se baseiam nas propostas da primeira versão. Os documentos produzidos pela W3C/WAI serviram de base para legislação em vários países, determinando o respeito aos padrões de acessibilidade em determinados tipos de sites (MARI, 2011).

A segunda versão do WCAG define a acessibilidade na *web* como a garantia que pessoas com deficiências possam perceber, entender, navegar e interagir, bem como contribuir para a *web* (MARI, 2011). Tal versão é de dezembro de 2008, porém teve tradução para o português apenas em outubro de 2014.

Segundo Nielsen (2000) *apud* Bach *et al.* (2009), a acessibilidade na *web* refere-se à disponibilização do conteúdo de maneira flexível para diferentes grupos de usuários, beneficiando, assim, segundo (HENRY, 2007 *apud* Bach *et al.* 2009), tanto pessoas com deficiência como pessoas que acessam a *web* com alguma restrição tecnológica, tais como velocidade baixa de conexão e navegadores com versões ultrapassadas.

Segundo Sonza (2008), portais acessíveis são mais facilmente indexados por mecanismos de buscas, podem ser utilizados pelas mais modernas tecnologias, são compatíveis com outros aplicativos e apresentam esquema de navegação mais fácil e rápido. Nesse sentido, percebe-se que páginas *web* acessíveis não beneficiam apenas as pessoas com deficiência.

Para Freire e Fortes (2005) *apud* Bach *et al.* (2009), a acessibilidade na *web* ajuda a promover inclusão social na medida em que um site é considerado acessível quando disponibiliza informação e serviços para todos, de maneira que qualquer pessoa seja capaz de acessá-lo com a mesma eficácia.

Conforto e Santarosa (2002) acreditam que a acessibilidade à *web* é sinônimo de aproximação, uma maneira de fornecer aos indivíduos interfaces que respeitem suas necessidades e preferências. Os autores ainda reconhecem que os aspectos ligados à acessibilidade podem trazer benefícios não apenas aos usuários com limitações físicas ou sensoriais, mas a um número bem maior de indivíduos.

Zunica (1999) *apud* Conforto e Santarosa (2002) entende que a acessibilidade na *web* depende da interação entre os sistemas de acesso ao computador, os navegadores utilizados e o desenho das páginas da *web*. Considerando a importância da acessibilidade *web* e a complexidade do tema, que busca abranger o máximo de usuários possíveis, foram criadas diretrizes para orientar os desenvolvedores de *website*, a fim de se garantir um ambiente acessível.

2.3.2.1 Diretrizes para acessibilidade *Web*

Conforme supracitado, o WCAG é referência no que tange às diretrizes para elaboração de um site acessível. Tais diretrizes compõe-se em um vasto conjunto de recomendações cujo cumprimento fará com que o conteúdo seja acessível a um maior número de pessoas com incapacidades, tais como, por exemplo, cegueira e baixa visão (W3C, 2008).

Entretanto, as diretrizes não beneficiam apenas as pessoas com deficiência visual, mas também àquelas com surdez e baixa audição, dificuldades de aprendizagem, limitações cognitivas, limitações de movimentos, incapacidade de fala, fotossensibilidade ou cujas limitações sejam combinadas (W3C, 2008).

O WCAG 2.0 trata-se da segunda versão do WCAG 1.0 e suas diretrizes sucedem às da primeira versão e, embora os conteúdos estejam em conformidades uns com os outros, a W3C recomenda que os novos conteúdos ou os que foram atualizados observem as diretrizes da segunda versão.

A abordagem WCAG 2.0 abrange diversos níveis, sendo eles: princípios globais, diretrizes gerais, critérios de sucesso testáveis, conjunto abundante de técnicas de tipo suficiente e de tipo aconselhada, falhas comuns documentadas com exemplos, hiperligações para recursos e disponibilização de código fonte.

Os princípios são a fundação da acessibilidade *Web*; as diretrizes, 12 ao total, estabelecem os objetivos básicos que os autores devem cumprir para tornar o conteúdo mais acessível ao público composto por diferentes incapacidades, contudo elas não são testadas; os critérios de sucesso são testáveis e derivam das diretrizes, podendo atingir três níveis de conformidade A (mais baixo), AA e AAA (mais alto); já as técnicas de tipo Suficiente e de tipo Aconselhada são um leque de técnicas que emergiram em cada uma das diretrizes e critérios de sucesso, elas tem caráter informativo e se enquadram no tipo suficiente – para satisfazer critérios de sucesso – e no tipo aconselhada – vão além do que é requerido nos critérios e permitem aos autores um melhor cumprimento das diretrizes.

Quadro 2: Princípios da Acessibilidade *Web*

PRINCÍPIO	CONCEITO
-----------	----------

Perceptível	As informações e os componentes da interface do usuário devem ser apresentados em formas que possam ser percebidas pelo usuário (W3C, 2008).
Operável	Os componentes da interface de usuário e a navegação devem ser operáveis (W3C, 2008).
Compreensível	A informação e a operação da interface de usuário devem ser compreensíveis (W3C, 2008).
Robusto Robusto	O conteúdo deve ser robusto o suficiente para poder ser interpretado de forma confiável por uma ampla variedade de agentes de usuário, incluindo tecnologias assistivas (W3C, 2008).

Fonte: Elaborado pelo autor (2017).

Nesse sentido, são diretrizes da WCAG 2.0:

Quadro 3: Diretrizes para Acessibilidade *Web*

PRINCÍPIOS	DIRETRIZES
Perceptível	<ol style="list-style-type: none"> 1. Alternativas em texto: fornecer alternativas textuais para qualquer conteúdo não textual, para que possa ser transformado em outras formas de acordo com as necessidades dos usuários, tais como impressão com tamanho de fontes maiores, braille, fala, símbolos ou linguagem mais simples. 2. Mídias com base em tempo: fornecer alternativas para mídias baseadas em tempo. 3. Adaptável: criar conteúdo que pode ser apresentado de diferentes maneiras (por exemplo um layout simplificado) sem perder informação ou estrutura. 4. Discernível: facilitar a audição e a visualização de conteúdo aos usuários, incluindo a separação entre o primeiro plano e o plano de fundo (W3C, 2008).
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Acessível por Teclado: fazer com que toda funcionalidade fique disponível a partir de um teclado.

Operável	<p>2. Tempo suficiente: fornecer aos usuários tempo suficiente para ler e utilizar o conteúdo</p> <p>3. Convulsões: não criar conteúdo de uma forma conhecida por causar convulsões.</p> <p>4. Navegável: fornecer maneiras de ajudar os usuários a navegar, localizar conteúdos e determinar onde se encontram (W3C, 2008).</p>
Compreensível	<p>1. Legível: tornar o conteúdo do texto legível e compreensível.</p> <p>2. Previsível: fazer com que as páginas web apareçam e funcionem de modo previsível.</p> <p>3. Assistência de entrada: ajudar os usuários a evitar e corrigir erros (W3C, 2008).</p>
Robusto Robusto	<p>1. Compatível: maximizar a compatibilidade entre os atuais e futuros agentes de usuário, incluindo tecnologias assistivas (W3C, 2008).</p>

Fonte: Elaborado pelo autor (2017).

Segundo Granollers (2004) *apud* Passerino e Montardo (2007), embora todos acreditem como necessário atender aos critérios de acessibilidade definidos pela W3C e expostos nas tabelas acima, “ninguém coloca em prática”.

Tal afirmação evidencia a necessidade e importância de estudos e elaboração de *websites* que contemplem as diretrizes sugeridas, divulgando o modelo e incentivando outras organizações a adotarem tal modelo de página *web*.

Entretanto, diretrizes de acessibilidade, por si só, não são capazes de garantir a acessibilidade, sendo apenas orientações para que os requisitos de acessibilidade sejam cumpridos (DEPARTAMENTO DE GOVERNO ELETRÔNICO, 2005).

Atualmente, existem mecanismos de validação das páginas *web* buscando verificar se a mesma é acessível. Existem testes tanto automáticos, quanto manuais. De acordo com Soares (2005), a validação automática é feita por meio de um validador *on-line* que consiste em um serviço em linha, um *software* que detecta o código HTML da página e procede a análise de seu conteúdo, normalmente tendo como base as propostas do W3C. O mecanismo é utilizado para comprovar se a interface foi elaborada com base nos padrões *web* (*web standarts*) de acessibilidade, apontando os problemas, se existirem. Pode-se citar como exemplos de

validadores automáticos: WebXACT; Cyntia; Lift; Valet; W3C; Ocawa; TAW; Da SILVA, eXaminator; Hera; e AChecker. Estando a página acessível de acordo com os critérios analisados, o programa concederá um selo de acessibilidade informando o nível de acessibilidade alcançado A, AA ou AAA (SONZA, 2008).

Apesar da existência de diversos validadores automáticos, o W3C (2005) recomenda a avaliação manual, haja vista que nem todos os problemas da página *web* são detectados mecanicamente. Tal validação é feita por um ser humano, onde a página *web* é testada por pessoas com alguma deficiência, que utilizam leitores de tela ou outra Tecnologia Assistiva, que apontam defeitos na página, além de sugerirem melhorias (CAPLAN, 2002). Conforto e Santarosa (2002) explicam que, após a validação da página, deve ser inserido na mesma um símbolo de acessibilidade que, entretanto, não garante que a página esteja acessível.

Contudo, para que a educação ambiental seja, de fato, democrática e acessível a todas as pessoas, além de ser acessível, deve permitir que todos façam uso dos conteúdos utilizados no processo de aprendizagem, especialmente naqueles que se dão no âmbito da internet, que é extremamente dinâmica. Nesse sentido, os Recursos Educacionais Abertos são importantes ferramentas na efetivação ao direito à educação, visto que possibilitam que todos tenham acesso aos conteúdos desse formato, podendo inclusive modificá-lo e passá-lo adiante.

2.4 Recurso Educacional Aberto

Primeiramente, antes de tratar do recurso educacional aberto, faz-se necessário explicitar brevemente do que se trata a educação aberta. Segundo a Declaração Sobre Educação Aberta da Cidade do Cabo (2007), educação aberta é um movimento emergente de educação que alia o compartilhamento de ideias entre colegas educadores e a cultura da internet, que é colaborativa e interativa. Tem-se como premissa que todos devem, sem restrições, ter a liberdade para usar, melhorar, personalizar e redistribuir os recursos educacionais. A educação aberta engloba, mas não se restringe aos recursos educacionais abertos, baseando-se também em tecnologias abertas capazes de facilitar a aprendizagem colaborativa e flexível, bem como na partilha de práticas de ensino para capacitação de educadores, podendo incluir também novas abordagens de avaliação, acreditação e aprendizagem colaborativa.

Segundo Amiel (2014), a popularização do acesso à conteúdos digitais e à internet facilitou o crescimento de recursos capazes de serem utilizados por várias pessoas, sem custo adicional por isso, como, por exemplo, um livro digital.

Oficialmente instituídos pela *United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization* (UNESCO), durante o fórum sobre Softwares Didáticos Abertos, em 2002, Recursos Educacionais Abertos (REA) são:

[...] os materiais de ensino, aprendizagem e investigação em quaisquer suportes, digitais ou outros, que se situem no domínio público ou que tenham sido divulgados sob licença aberta que permite acesso, uso, adaptação e redistribuição gratuitos por terceiros, mediante nenhuma restrição ou poucas restrições. O licenciamento aberto é construído no âmbito da estrutura existente dos direitos de propriedade intelectual, tais como se encontram definidos por convenções internacionais pertinentes, e respeita a autoria da obra (UNESCO, 2002).

O movimento REA objetiva fomentar a produção e disseminação de conteúdo educacional com liberdade de uso, reuso e adaptação. Nesse sentido, é inevitável a discussão acerca dos direitos autorais. A discussão acerca da abertura desses direitos tem como foco a abertura legal e a abertura técnica. A abertura legal se refere à flexibilidade de condições para o uso, diretamente relacionado ao direito autoral e às licenças de uso como, por exemplo, o direito de editar o material. Já a abertura técnica baseia-se no uso de padrões reconhecidos e formatos abertos, ou seja, busca criar arquivos em formatos abertos e editados pelo maior número de pessoas possível como, por exemplo, utilização de programas gratuitos como LibreOffice ao invés de programas pagos como o Microsoft Office (AMIEL, 2014).

Segundo o mesmo autor, quanto maior for a restrição legal do documento, menores serão as possibilidades disponíveis ao usuário de exercer sua criatividade. Nesse sentido, merece destaque a utilização das licenças *Creative Commons* que permitem que o autor de um documento estabeleça o nível de abertura do recurso criado, seguindo um padrão internacional de licenças. Assim, o autor pode estabelecer quais serão as possibilidades do usuário, tais como modificação, reuso, *remix*, dentre outras.

Nesse sentido, a utilização de REA permite a criação conjunta de materiais onde o compartilhamento dessas novas criações permite que o ciclo colaborativo continue. De acordo com Shneiderman (2002) *apud* Amiel (2014), compartilhar tais documentos permite que outras pessoas façam uso dele e, novamente, busquem, relacionem e criem.

Assim, percebe-se que os REAs podem auxiliar na inclusão das pessoas com deficiência, principalmente no que tange à educação, pois, por se tratarem de recursos abertos, eles são passíveis de utilização gratuita, permitem a modificação e reutilização, visando a propagação e adaptação do conteúdo, conforme for necessário.

Santana, Rossini e Preto (2012), didaticamente, explicam o termo “aberto” do conceito de REA, segundo eles:

[...] é aberto porque é livre, como liberdade, é aberto porque permitem outros voos e outras produções, é aberto porque permite a remixagem e, em última instância, é aberto porque entende a diferença como um valor a ser enaltecido e não simplesmente aceito ou considerado (ROSSINI; PRETO, 2012).

Entretanto, para que um recurso seja considerado um REA, é necessária a presença de alguns atributos básicos. A *Open E-Learning Content Observatory Services (OLCOS)* é um projeto que busca a construção do conceito, produção e uso aberto de recursos educativos, o projeto elaborou o *OLCOS Roadmap 2012*, relatório que estabelece atributos oficiais a serem observados. Segundo a OLCOS (2012), para ser um REA, é necessário:

- que o acesso ao conteúdo aberto (incluindo metadados) seja oferecido gratuitamente pelas instituições educacionais, provedores de conteúdo e usuários finais como professores, estudantes e alunos livres.
- que o conteúdo seja licenciado de uma forma que possa ser re-utilizado em atividades educacionais e livre de restrições que o impeçam de ser modificado, combinado e remixado.
- que os sistemas e ferramentas usados tenham o código-fonte e que sejam oferecidas Interfaces de Programação de Aplicativos (APIs abertas) e autorizações para re-utilizar os serviços Web bem como os recursos (OLCOS, 2012).

Nesse sentido, segundo Hilu *et al.* (2015), os REAs devem conter quatro liberdades mínimas, traduzidas nos 4Rs (*review, reuse, remix e redistribute*) onde, recentemente, foi adicionada mais uma liberdade o *retain*. Assim, as liberdades são, respectivamente: usar, aprimorar, recombina, distribuir e manter os REAs.

Okada (2011) *apud* Hilu *et al.* (2015) explicam a existência de quatro níveis de reutilização: recriação de conteúdo; adaptação de parte do conteúdo; adoção do mesmo

conteúdo, adaptando apenas a estrutura, interface, formato ou idioma; adoção do mesmo conteúdo, seja total, parcial ou combinado.

Sendo a internet uma grande difusora dos REAs (HILU *et al.*, 2015), os mesmos, quando dotados de acessibilidade *Web*, vão ao encontro da legislação pátria acerca de acessibilidade, bem como ao encontro do direito constitucional à educação, sendo capazes de promover o acesso e a interação por pessoas com deficiência.



Figura 1: Mapa Mental dos 4 Princípios dos Recursos Educacionais Abertos (4 Rs).

Fonte: SENNET, 2018.

O mapa mental acima, fruto de uma construção colaborativa, detalha o que são os Recursos Educacionais/Educativos Abertos e ressalta que existem vários tipos de recursos que podem se constituir no formato REA, tais como comunidades de aprendizagem *on-line*.

Assim, além de os REAs constituírem avanço na democratização do ensino através de conteúdos abertos, também o são quando se materializam em plataformas, ferramentas, comunidades, dentre outros.

REFERÊNCIAS

AMIEL, Tel. Recursos Educacionais Abertos: uma análise a partir do livro didático de história. **Revista História Hoje**, [S.l.], v. 3, n. 5, p. 189-205, jun. 2014. Disponível em: <<https://rhhj.anpuh.org/RHHJ/article/view/128/102>>. Acesso em: 02 jan. 2018.

AMIRALIAN, Maria Elizabeth B Pinto, GUIRARDI, Maria IG. LICHTG, Ida. MASINI, Elcie FS. PASQUALIN, Luiz. Conceituando deficiência. **Rev. Saúde Pública**, São Paulo, n. 34, v. 1, p. 97-103, fev. 2000. Disponível em: <https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/330203/mod_resource/content/2/texto_obrigatorio2.pdf>. Acesso em: 17 dez. 2017.

Associação Amigos da Natureza da Alta Paulista (ANAP). **Educação Ambiental: conceitos, metodologias e práticas**. Tupã, 2016. Disponível em: <<http://www.terrabrasil.org.br/ecotecadigital/index.php/estantes/educacao-ambiental/3714-educacao-ambiental-conceitos-metodologias-e-praticas>>. Acesso em: 15 dez. 2017.

BACH, Catharine Ferreira; FERREIRA, Simone Bacellar Leal; SILVEIRA, Denis. Avaliação de acessibilidade na *web*: estudo comparativo entre métodos de avaliação com a participação de deficientes visuais. In: ENCONTRO DA ANPAD, 33., 2009, São Paulo. **Anais** [...]. São Paulo: ANPAD, 2009. Disponível em: <<http://www.anpad.org.br/admin/pdf/ADI441.pdf>>. Acesso em: 23 dez. 2017.

BARBOSA, Simone Diniz Junqueira; SILVA, Bruno Santana. **Interação Humano-Computador**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010.

BERSCH. R. **Introdução à tecnologia Assistiva: tecnologia educação**. Porto Alegre, 2013. Disponível em: <http://www.assistiva.com.br/Introducao_Tecnologia_Assistiva.pdf>. Acesso em: 15 jan. 2018.

BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil**: versão atualizada até a Emenda n. 99/2017. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicaocompilado.htm>. Acesso em: 07 jan. 2018.

BRASIL. **Decreto 3.298, de 20 de dezembro de 1999**. Regulamenta a Lei no 7.853, de 24 de outubro de 1989, dispõe sobre a Política Nacional para a Integração da Pessoa Portadora de Deficiência, consolida as normas de proteção, e dá outras providências, Brasília-DF, 20 de dezembro de 1999. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/D3298.htm>. Acesso em: 10 jan. 2018.

BRASIL. **Decreto 5.296, de 2 de dezembro de 2004**. Regulamenta as Leis nos 10.048, de 8 de novembro de 2000, que dá prioridade de atendimento às pessoas que especifica, e 10.098, de 19 de dezembro de 2000, que estabelece normas gerais e critérios básicos para a promoção da acessibilidade das pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida, e dá outras providências., Brasília-DF, 2 de dezembro de 2004. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2004/Decreto/D5296.htm>. Acesso em: 10 jan. 2018.

BRASIL. **Decreto 5.626, de 2 de dezembro de 2004**. Regulamenta as Leis nos 10.048, de 8 de novembro de 2000, que dá prioridade de atendimento às pessoas que especifica, e 10.098, de 19 de dezembro de 2000, que estabelece normas gerais e critérios básicos para a promoção da acessibilidade das pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida, e dá outras providências., Brasília-DF, 2 de dezembro de 2004. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2004/Decreto/D5296.htm>. Acesso em: 10 jan. 2018.

BRASIL. **Decreto 6.949, de 25 de agosto de 2009.** Promulga a Convenção Internacional sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência e seu Protocolo Facultativo, assinados em Nova York, em 30 de março de 2007, Brasília-DF, 25 de agosto de 2009. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2009/decreto/d6949.htm>. Acesso em: 10 jan. 2018.

BRASIL. **Lei 7.853, de 24 de outubro de 1989.** Dispõe sobre o apoio às pessoas portadoras de deficiência, sua integração social, sobre a Coordenadoria Nacional para Integração da Pessoa Portadora de Deficiência - Corde, institui a tutela jurisdicional de interesses coletivos ou difusos dessas pessoas, disciplina a atuação do Ministério Público, define crimes, e dá outras providências, Brasília-DF, 24 de outubro de 1989. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L7853.htm>. Acesso em: 10 jan. 2018.

BRASIL. **Lei 8.112, de 11 de dezembro de 1990.** Dispõe sobre o regime jurídico dos servidores públicos civis da União, das autarquias e das fundações públicas federais, Brasília-DF, 11 de dezembro de 1990. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L8112cons.htm>. Acesso em: 10 jan. 2018.

BRASIL. **Lei 8.213, de 24 de julho de 1991.** Dispõe sobre os Planos de Benefícios da Previdência Social e dá outras providências., Brasília-DF, 24 de julho de 1991. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L8213cons.htm>. Acesso em: 10 jan. 2018.

BRASIL. **Lei 8.742, de 07 de dezembro de 1993.** Dispõe sobre os Planos de Benefícios da Previdência Social e dá outras providências, Brasília-DF, 07 de dezembro de 1993. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L8742.htm>. Acesso em: 10 jan. 2018.

BRASIL. **Lei n. 9.273, de 3 de maio de 1996.** Torna obrigatória a inclusão de dispositivo de segurança que impeça a reutilização das seringas descartáveis. Lex: coletânea de legislação e jurisprudência, São Paulo, v. 60, p. 1260, maio/jun. 1996.

BRASIL. **Lei 9.394, de 20 de dezembro de 1996.** Dispõe sobre os Planos de Benefícios da Previdência Social e dá outras providências, Brasília-DF, 20 de dezembro de 1996. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9394.htm>. Acesso em: 10 jan. 2018.

BRASIL. **Lei 9.795, de 27 de abril de 1999.** Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências, Brasília-DF, 27 de abril de 1999. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19795.htm>. Acesso em: 11 jan. 2018.

BRASIL. **Lei 10.048, de 8 de novembro de 2000.** Dá prioridade de atendimento às pessoas que especifica, e dá outras providências, Brasília-DF, 8 de novembro de 2000. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L10048.htm>. Acesso em: 10 jan. 2018.

BRASIL. **Lei 10.098, de 19 de dezembro de 2000.** Estabelece normas gerais e critérios básicos para a promoção da acessibilidade das pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida, e dá outras providências, Brasília-DF, 19 de dezembro de 2000. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L10098.htm>. Acesso em: 10 jan. 2018.

BRASIL. **Lei 10.436, de 24 de abril de 2002.** Dispõe sobre a Língua Brasileira de Sinais - Libras e dá outras providências, Brasília-DF, 24 de abril de 2002. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2002/110436.htm>. Acesso em: 10 jan. 2018.

BRASIL. **Lei 13.146, de 6 de julho de 2015.** Vigência Institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência), Brasília-DF, 6 de julho de 2015. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/CCIVIL_03/_Ato2015-2018/2015/Lei/L13146.htm>. Acesso em: 10 jan. 2018.

BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros curriculares nacionais:** introdução aos parâmetros curriculares nacionais. Brasília, 1997. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro01.pdf>>. Acesso em: 10 jan. 2018.

BRASIL. **Tecnologia assistiva**. Brasília: CORDE, 2009. Disponível em: <<http://www.pessoacomdeficiencia.gov.br/app/sites/default/files/publicacoes/livro-tecnologia-assistiva.pdf>>. Acesso em: 15 dez. 2017.

BOGAS, J. V. Compramos a ProDeaf, nossa concorrente na tradução para Libras. **Blog do Hugo - Handtalk**, 2018. Disponível em: <<http://blog.handtalk.me/handtalk-prodeaf/>>. Acesso em: 5 dez. 2018.

BRAZELL, Aaron. **WordPress bible**. Indianapolis: Wiley Publishing, Inc., 2010.

CASTRO, Antonilma Santos Almeida; SOUZA, Lucimêre Rodrigues de; SANTOS, Marilda Carneiro. Proposições teóricas para a inclusão da tecnologia assistiva (TA) no currículo escolar da educação básica. **Sitientibus**, Feira de Santana, n. 44, p. 145-158, 2011. Disponível em: <http://www2.uefs.br:8081/sitientibus/pdf/44/C_evaz_Sitientibus_alvaro_artigos8.pdf>. Acesso em: 15 dez. 2017.

CONFORTO, Débora. SANTAROSA, Lucila M. C. Acessibilidade à Web: internet para todos. **Revista de Informática na Educação: Teoria, Prática**, Porto Alegre, v. 5, n. 2, p. 87-102, nov. 2002. Disponível em: <<https://lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/20987/000345562.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>. Acesso em: 20 dez. 2017.

DECLARAÇÃO DA CIDADE DO CABO. **Declaração da cidade do Cabo para Educação Aberta**: Abrindo a promessa de Recursos Educativos Abertos. Cape Town, 2007. Disponível em: <<http://www.capetowndeclaration.org/translations/portuguese-translation>>. Acesso em: 05 jan. 2018.

DEPARTAMENTO DE GOVERNO ELETRÔNICO. **EMAG, acessibilidade de governo eletrônico, cartilha técnica**. Brasília, 2005. Disponível em: <<https://www.governodigital.gov.br/transformacao/cidadania/arquivo-consultas-publicas/arquivo-de-consultas->

publicas/Cartilha%20tecnica%20Recomendacoes%20Acessibilidade.pdf>. Acesso em: 29 dez. 2017.

DIAS, Cláudia. **Métodos de avaliação de usabilidade no contexto de portais corporativos: um estudo de caso do senado federal**. 2001. Dissertação (Mestrado em Ciência da Informação) - Universidade de Brasília, Brasília, 2001.

FERREIRA, S. B. L., NUNES, R. R. **e-Usabilidade**. Rio de Janeiro: LTC Editora, 2008.

FONSECA, Ricardo Tadeu Marques. O novo conceito constitucional de pessoa com deficiência: um ato de coragem. **Revista do TRT da 2ª Região**, São Paulo, n. 10, p. 45-54, 2012. Disponível em: <<https://juslaboris.tst.jus.br/handle/20.500.12178/78834>>. Acesso em: 15 dez. 2017.

FONTELLERES, Mauro José; SIMÕES, Marilda Garcia; FARIAS, Samantha Hasegawa, FONTELLERES, Renata Garcia Simões. Metodologia da pesquisa científica: diretrizes para a elaboração de um protocolo de pesquisa. **Revista Paraense de Medicina**, Belém, v. 23, n. 3, jul./set. 2009. Disponível em: <<http://bases.bireme.br/cgi-bin/wxislind.exe/iah/online/?IsisScript=iah/iah.xis&src=google&base=LILACS&lang=p&nextAction=lnk&exprSearch=588477&indexSearch=ID>>. Acesso em: 30 jun. 2018.

FREIRE, André Pimenta. **Acessibilidade no desenvolvimento de sistemas web: um estudo sobre o cenário brasileiro**. 2008. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Universidade de São Paulo, São Carlos, 2008. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/55/55134/tde-06052008-101644/pt-br.php>>. Acesso em: 15 dez. 2017.

GALVÃO FILHO, Teófilo. A tecnologia assistiva: de que se trata? In: Machado, Glaucio José Couri; SOBRAL, M. N. (Orgs.) **Conexões: educação, comunicação, inclusão e interculturalidade**. Porto Alegre: Redes, 2009. p. 207-235. Disponível em: <http://www.galvaofilho.net/TA_dequesetrata.htm>. Acesso em: 17 dez. 2017.

GUEDES, Dayse Moreira. **Deficientes visuais e acessibilidade urbanística: interações entre direitos humanos e meio ambiente**. 2015. Tese (Doutorado em Direito Ambiental Internacional) – Universidade Católica de Santos, Santos, 2015. Disponível em: <<http://biblioteca.unisantos.br:8181/bitstream/tede/2501/2/Denyse%20Moreira%20Guedes.pdf>>. Acesso em: 15 dez. 2017.

HILU, Luciane; TORRES, Lupion; BEHRENS, Marilda Aparecida. REA (Recursos educacionais abertos) – conhecimentos e (des)conhecimentos. **Revista e-Curriculum**, São Paulo, v. 13, n. 1, p. 130-146, jan./mar. 2015. Disponível em: <<https://revistas.pucsp.br/curriculum/article/view/20529/16394>>. Acesso em: 15 dez. 2017.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Censo demográfico 2010: características gerais da população, religião e pessoas com deficiência**. 2010. Disponível em: <https://ww2.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2010/caracteristicas_religiao_deficiencia/caracteristicas_religiao_deficiencia_tab_ods.shtm>. Acesso em: 10 dez. 2017.

JACOBI, Pedro. Educação ambiental, cidadania e sustentabilidade. **Cadernos de Pesquisa**, São Paulo, v....., n. 118, p. 189-205, mar./2003. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/cp/n118/16834.pdf>>. Acesso em: 15 dez. 2017.

JACOBI, Pedro. Educação Ambiental: o desafio da construção de um pensamento crítico, complexo e reflexivo. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 31, n. 2, p. 233-250, maio/ago. 2005. Disponível em: <<https://www.revistas.usp.br/ep/article/view/27974/0>>. Acesso em: 10 dez. 2017.

LIMA, Priscila Augusta. **Educação inclusiva: indagações e ações nas áreas da educação e da saúde**. São Paulo: Avercamp, 2010.

MASINI, Elcie F. Salzano. A educação do portador de deficiência visual – as perspectivas do vidente e do não vidente. **Em Aberto**, Brasília, v. 13, n. 60, out./dez. 1993. Disponível em: <<http://www.emaberto.inep.gov.br/index.php/emaberto/article/viewFile/1917/1888>>. Acesso em: 15 dez. 2017.

MANZINI, Eduardo José. Tecnologia assistiva para educação: recursos pedagógicos adaptados. In: MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. **Ensaio pedagógico: construindo escolas inclusivas**. Brasília, 2005. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/ensaiospedagogicos.pdf>>. Acesso em: 15 dez. 2017.

MARCONI, Marina de Andrade. LAKATOS, Eva Maria. **Fundamentos de metodologia científica**. 5 ed. São Paulo: Atlas, 2003.

MARI, Carina Morais Magri. **Avaliação da acessibilidade e da usabilidade de um modelo de ambiente virtual de aprendizagem para a inclusão de deficientes visuais**. 2011. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2011. Disponível em: <<https://repositorio.ufscar.br/handle/ufscar/3670?show=full>>. Acesso em: 15 dez. 2017.

MENDES, Gilmar Ferreira. BRANCO, Paulo Gustavo Gonet. **Curso de direito constitucional**. 9 ed.. São Paulo: Saraiva, 2014.

MOURA, Giovana Raquel de; PEDRO, Eva Néri Rubim. Adolescentes portadores de deficiência visual: percepções sobre sexualidade. **Revista Latino-Americana de Enfermagem**, São Paulo, v. 14, n. 2, p. 220-226, mar./abr. 2006. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rlae/v14n2/v14n2a11.pdf>>. Acesso em: 5 dez. 2017.

NUNES, Sylvia. LOMÔNACO, José Fernando Bitencourt. O aluno cego: preconceitos e potencialidades. **Revista Semestral da Associação Brasileira de Psicologia Escolar e Educacional**, São Paulo, v. 14, n. 1, jan./jun. 2010. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-85572010000100006&lng=pt&tlng=pt>. Acesso: 15 dez. 2017.

OLCOS - OPEN E-LEARNING CONTENT OBSERVATORY SERVICES. Roadmap 2012. 2012. Disponível em: <<http://www.olcos.org>>. Acesso em: 15 set. 2017.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA A EDUCAÇÃO A CIÊNCIA E A CULTURA (UNESCO). **Inclusão digital e social de pessoas com deficiência: textos de referência para monitores de telecentros**. Brasília, 2007.

PÁDUA, Elisabete Matallo Marchesini de. **Metodologia da pesquisa: abordagem teórico-prática**. 17. ed. Campinas: Papyrus, 2012.

PASSERINO, Liliana Maria. MONTARDO, Sandra Portella. Inclusão social via acessibilidade digital: proposta de inclusão digital para pessoas com necessidades especiais. **E-Compós**, Brasília, v. 8, n. 1, abr. 2007. Disponível em: <<http://www.e-compos.org.br/e-compos/article/view/144/145>>. Acesso em: 15 jan. 2018.

PRIMO, Rodrigo. **Um estudo sobre processo de desenvolvimento de software livre: o caso do WordPress**. 2014. (Monografia _ Programa de Engenharia de Sistemas e Computação, da Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2014.

RAIÇA, Darcy et al. **Tecnologias para a educação inclusiva**. São Paulo: Avercamp, 2008.

ROCHA, Janicy Aparecida Pereira; ALVES, Cláudio Diniz; DUARTE, Adriana Bogliolo Sirihal. E-acessibilidade e usuários da informação com deficiência. **Inclusão Social**, Brasília, v. 5, n. 1, p. 78-91, jul./dez. 2011. Disponível em: <<http://revista.ibict.br/inclusao/article/view/1668/1874>>. Acesso em: 15 ago. 2018.

ROSA, E. R. da ; DUTRA, M. C. Pessoas Cegas: trabalho, história, educação e organização no Brasil. In: HISTEDBR - História, Sociedade e Educação no Brasil. SEMINÁRIO DE ESTUDOS E PESQUISAS - 20 Anos de HISTEDBR: Navegando pela História da Educação Brasileira, 6., 2006, Campinas. **Anais** [...]. Campinas, 2006. p. 01-26.

SANTANA, Bianca; ROSSINI, Carolina; PRETTO, Nelson de Luca. Apresentação. In: SANTANA, Bianca; ROSSINI, Carolina; PRETTO, Nelson de Luca. (orgs.) **Recursos Educacionais Abertos: práticas colaborativas e políticas públicas**. Salvador: Edufba; São Paulo: Casa da Cultura Digital. 2012. p 9-16.

SARTORETTO, Maria Lúcia; BERSCH, Rita. **Assistiva** : Tecnologia e Educação, 2018. Disponibiliza informações sobre tecnologias assistivas. Disponível em: <<http://www.assistiva.com.br/tassistiva.html>>. Acesso em: 6 jun. 2018.

SASSAKI, Romeu Kazumi. Como chamamos as pessoas que têm deficiência? In: SASSAKI, Romeu. **Vida Independente: história, movimento, liderança, conceito, filosofia e fundamentos**. São Paulo: RNR, 2003. p. 12-16. Disponível em: <<http://www.adiron.com.br/arquivos/comochamar.pdf>>. Acesso em: 01 jan. 2018.

SATO, Michèle. **Educação para o ambiente amazônico**. 1997. Tese (Doutorado em Ciências) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 1997. Disponível em: <http://www.lapa.ufscar.br/pdf/tese_doutorado_michele_sato.pdf>. Acesso em: 15 dez. 2017.

SENNET- INCTEC-PT . **Inclusão e Acesso às Tecnologias**. Nov. 2013. Disponível em: <<http://inclusaoeacessoastecnologiaspt.weebly.com/6---recursos-educativos-abertos-acessiacuteveis.html>>. Acesso em: 08 out. 2017.

SOARES, Horácio. **O que é acessibilidade na web?** Jan. 2005. Disponível em: <http://www.acessodigital.net/art_horacio_rio_amazonas_teorica_pratica.html>. Acesso em: 01 set. 2017.

SONZA, Andréa Poletto. **Acessibilidade de deficientes visuais aos ambientes digitais/virtuais**. 2004. 214 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2004. Disponível em: <<https://lume.ufrgs.br/handle/10183/5626>>. Acesso em: 15 dez. 2017.

SONZA, Andréa Poletto. **Ambientes virtuais acessíveis sob a perspectiva de usuários com limitação visual**. 2008. Tese (Doutorado em Informática na Educação) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2008. Disponível em: <<https://lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/14661/000666392.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>. Acesso em: 15 dez. 2017.

TEIXEIRA, Lucas André et al. Referenciais teóricos da pesquisa em educação ambiental em trabalhos acadêmicos. *In*: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, VI, 2007, Florianópolis, **Anais...** Florianópolis: ABRAPEC, 2007. Disponível em: <<http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/vienpec/CR2/p625.pdf>>. Acesso em: 18 maio 2018.

TOZONI-REIS, Marília Freitas de Campos. Fundamentos teóricos para uma pedagogia crítica da educação ambiental: algumas contribuições. *In*: REUNIÃO ANUAL DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA EM EDUCAÇÃO, 30., 2007, Caxambu, **Anais** [...] Caxambu: ANPED, 2007. Disponível em: <<http://www.anped.org.br/sites/default/files/gt22-3311-int.pdf>>. Acesso em: 10 jan. 2018.

WILLIAMS, Brad; DAMNSTR, David; STERN, Hal. **Professional WordPress** : design and development. Indianápolis: John Wiley and Sons, Inc., 2013.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **International Classification of Impairments, Disabilities, and Handicaps**: a manual of classification relating to the consequences of disease. Geneva, 1980.

W3C. **Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.0**. 2008. Disponível em: <<https://www.w3.org/TR/2008/REC-WCAG20-20081211/>>. Acesso em: 10 jan. 2018.

CAPÍTULO II

**PORTAL DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL: a utilização de recursos educacionais
abertos em um *website* acessível**

Artigo formatado de acordo com as normas da revista *Comunicata Scientiae*

Otávio Soares Papparidis; Ligiane Aparecida Florentino; Maria Cristina da Silva

Universidade José do Rosário Vellano

RESUMO: Considerando o cenário atual de intensa degradação ambiental é necessário promover a educação ambiental para que haja preservação do meio ambiente. Mas para que esta seja efetivada são imprescindíveis medidas que envolvam a participação de toda a comunidade e, nesse contexto, não se pode esquecer das pessoas com deficiência visual. No processo de aprendizagem, as pessoas com deficiência visual encontram várias barreiras, visto que a maioria dos recursos educacionais se baseiam em materiais que demandam o uso da visão. Assim, considerando a importância da educação ambiental e do grande espaço que a internet ocupa na vida das pessoas e no processo educacional, objetivou-se a elaboração de um *website* acessível às pessoas com deficiência visual, com conteúdo sobre educação ambiental, gratuito e em formato de um recurso educacional aberto. Através da utilização de um sistema de gerenciamento de conteúdo, da adoção de funcionalidades e acesso a conteúdo disponibilizado em

formato de REA, criou-se o Portal da Educação Ambiental, com acessibilidade validada pela AChecker, sob nível de conformidade AA. O portal pode ser acessado pelo endereço www.educacaoambiental.online e nele as pessoas com deficiência visual podem aprender sobre sustentabilidade, florestas brasileiras, biomas, proteção das florestas, agroecologia, água e biodiversidade.

Palavras-chave: acessibilidade web, deficiência visual, recurso educacional aberto.

**PORTAL OF ENVIRONMENTAL EDUCATION: the use of open educational
resources in an accessible website**

ABSTRACT: Considering the current scenario of intense environmental degradation it is necessary to promote environmental education in order to preserve the environment. But for this to take place, measures that involve the participation of the whole community are indispensable and, in this context, people with visual impairment can not be forgotten. In the learning process, people with visual impairment encounter several barriers, since most educational resources are based on materials that demand the use of vision. Considering the importance of environmental education and the large space that the Internet occupies in people's lives and in the educational process, the

objective was to create a website accessible to people with visual impairments, with content on environmental education, free of charge and in format of an open educational resource. Through the use of a content management system, the adoption of functionalities and access to content made available in OER format, the Environmental Education Portal was created, with accessibility validated by AChecker, under AA compliance level. The portal can be accessed at www.educacaoambiental.online, where visually impaired people can learn about sustainability, Brazilian forests, biomes, forest protection, agroecology, water and biodiversity.

Keywords: open educational resource, visual impairment, web accessibility.

Introdução

A educação ambiental é indispensável para os debates públicos sobre meio ambiente e sustentabilidade sendo, portanto, fator de inclusão do cidadão. Entretanto, não se pode esquecer que as pessoas com deficiência visual encontram diversas barreiras no processo educacional, o que dificulta sua inserção em tais debates.

Segundo Cordova et al. (2017), embora tenha havido avanços nos últimos anos para promoção da educação inclusiva, quanto aos materiais didáticos de fácil acesso e adaptação, ainda há muito o que ser feito. Nesse contexto, a acessibilidade web é um fator chave. Segundo Áfio et al. (2016),

com o objetivo de garantir acesso rápido, fácil e eficiente, órgãos como o *World Wide Web Consortium (W3C)* propuseram um padrão de acessibilidade para a internet, através do estabelecimento de diretrizes.

Além da acessibilidade, é benéfica a utilização de Recursos Educacionais Abertos, que são conteúdos de domínio público ou que foram publicados com uma licença aberta, permitindo a reutilização, a revisão, a remixagem e a redistribuição do conteúdo (Zanin, 2017).

Dessa forma, ciente das barreiras que as pessoas com deficiência visual enfrentam para ter acesso à educação e, conseqüentemente na participação dos debates sobre preservação ambiental, esta pesquisa teve como objetivo a elaboração de um *website* acessível às pessoas com deficiência visual, com conteúdo sobre educação ambiental, gratuito e em formato de um recurso educacional aberto.

Materiais e métodos

A primeira fase deste trabalho se destinou a uma pesquisa bibliográfica sobre educação ambiental, deficiência, tecnologias assistivas, acessibilidade *web* e recursos educacionais abertos, em artigos, livros, revistas, bem como na legislação.

Na segunda fase da pesquisa foi elaborado o *website* "Portal da Educação Ambiental" que disponibiliza conteúdo pedagógico acerca de vários temas da educação ambiental de maneira acessível, às pessoas com deficiência visual. Para a sua criação foi utilizado o sistema de gerenciamento

de conteúdo *WordPress*. Após a escolha do *WordPress*, foi necessário encontrar um tema *Wordpress* (*Wordpress theme*) que fosse compatível com a proposta do trabalho.

O tema escolhido denomina-se *Reykjavik*, e foi selecionado por ser gratuito, totalmente acessível e compatível com ferramentas de acessibilidade. Além da escolha de um tema compatível com tais ferramentas, foi também instalado o *plugin WP Acessibility*, possibilitando a inclusão da barra lateral com os botões de aumento de fonte e alto-contraste, úteis para usuários com baixa visão e/ou daltônicos.

A terceira fase desta pesquisa constituiu-se na validação do *website*, necessária para que o mesmo possuísse o *status* acessível. A validação pode ser realizada tanto mecanicamente, quanto por usuários reais e no presente trabalho foi realizada validação mecânica pelo validador on-line *AChecker*.

Na quarta e última fase, foi realizada nova pesquisa bibliográfica nos *websites* governamentais do Ministério do Meio Ambiente, IBAMA, CONAMA, ANA, ICMBIO, dentre outros; a fim de selecionar conteúdos didáticos que obedecessem aos seguintes critérios: escritos de maneira didática, disponíveis em *websites* governamentais e que não estivessem acessíveis para pessoas com deficiência visual.

Os temas sustentabilidade, florestas brasileiras, biomas, proteção das florestas, agroecologia, água e biodiversidade foram escolhidos, haja vista

que são temas basilares da educação ambiental, fundamentais para embasar uma análise crítica e participativa na preservação da natureza.

Resultados e discussão

Através da pesquisa bibliográfica realizada, na primeira fase desta pesquisa, pode-se perceber que o planeta vem sendo deteriorado cada vez mais com a ação humana e a solução encontrada para tal problema foi a educação (Santos & Silva, 2017; Arnaldo & Santana, 2018).

Almejando a atuação conjunta do Estado e da sociedade para a proteção do meio ambiente, conforme é determinado constitucionalmente, é imprescindível que todas as pessoas estejam no cenário de discussão da temática, inclusive as pessoas com deficiência.

No Brasil, segundo dados do Censo 2010, realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), 45 milhões de pessoas declaram possuir alguma deficiência, sendo a deficiência visual a de maior ocorrência no brasileiro, constituindo 18,6% da população do país (IBGE, 2010).

Segundo o Decreto n.º 5.296/04, a cegueira se caracteriza quando existe visão igual ou menor de 0,05, no melhor olho, e baixa visão quando há acuidade visual entre 0,3 e 0,05, no melhor olho (Brasil, 2004).

Assim, considerando a necessidade de educação ambiental para a garantia do meio ambiente e que ela seja ofertada a todos os cidadãos, é necessário pensar medidas para que as pessoas com deficiência visual

tenham seu direito à educação garantido, haja vista que o processo de aprendizagem dessas pessoas é prejudicado, já que maioria dos recursos educacionais baseiam-se em materiais que dependem da visão, tais como livros, cartilhas, artigos, etc.

Segundo Santos & Pequeno (2011), na sociedade da informação a acessibilidade ao conteúdo disponibilizado digitalmente maximiza o tempo e as potencialidades. Entretanto, o acesso não pode se restringir à rede de informações, devendo eliminar barreiras arquitetônicas, contar com equipamentos e programas adequados, além da apresentação de conteúdos em formatos alternativos de compreensão.

Para a inclusão das pessoas com deficiência, podem ser utilizadas tecnologias assistivas e, quanto ao conteúdo disponibilizado na internet, a observância das diretrizes de acessibilidade web é fundamental, uma vez que objetivam garantir acesso rápido, fácil e eficiente (Áfio et al., 2016).

Mas, ainda que exista uma diversidade de recursos na rede, bem como *websites* acessíveis, na busca por conteúdos abertos em *websites* governamentais houve dificuldade em se encontrar materiais acessíveis sobre educação ambiental.

Alguns *websites* possuem os temas, porém não de maneira acessível, uma vez que, em sua maioria, são disponibilizados em formato PDF, indo de encontro com o que preceituam Santos & Pequeno (2011). Entretanto, como os conteúdos supracitados oferecem uma base para que o cidadão se insira

no debate social e são indispensáveis para que haja uma participação efetiva e crítica dele, na busca pela preservação do meio ambiente é imprescindível que os mesmos sejam acessíveis.

Assim, os resultados obtidos na primeira fase desta pesquisa deixaram evidente a necessidade de disponibilização de material acessível na internet e, portanto, foi criado um *website* acessível.

O Portal da Educação Ambiental foi criado com a versão gratuita do sistema de gerenciamento de conteúdo (CMS) *WordPress*, e pode ser acessado no endereço eletrônico <http://educacaoambiental.online/>.

Para Vasconcelos & Vasconcelos (2013), o *WordPress* possui como vantagens a possibilidade de utilização de *plug-ins* e uma interface de simples manipulação.

A escolha do sistema *WordPress* se deu em decorrência da sua facilidade de uso. Segundo Maximiano et al. (2018), a plataforma é de fácil compreensão e utilização pelo desenvolvedor e pelo usuário.

Foi priorizado o fácil acesso, pois assim existe a possibilidade da perpetuação do *website* por outros pesquisadores, sem demandar conhecimento aprofundado em informática, facilitando a manutenção da publicação dos conteúdos.

Uma vantagem da utilização do *WordPress*, que fez diferença no processo de escolha, é que ele possibilita o uso de *plug-ins*, ferramentas utilizadas para adicionar ou modificar recursos.

No processo de elaboração do Portal da Educação Ambiental foram utilizados *plug-ins* para garantir a acessibilidade do usuário com deficiência visual. Além disso, todo o *website* foi feito de modo a garantir a compatibilidade com softwares leitores de tela.

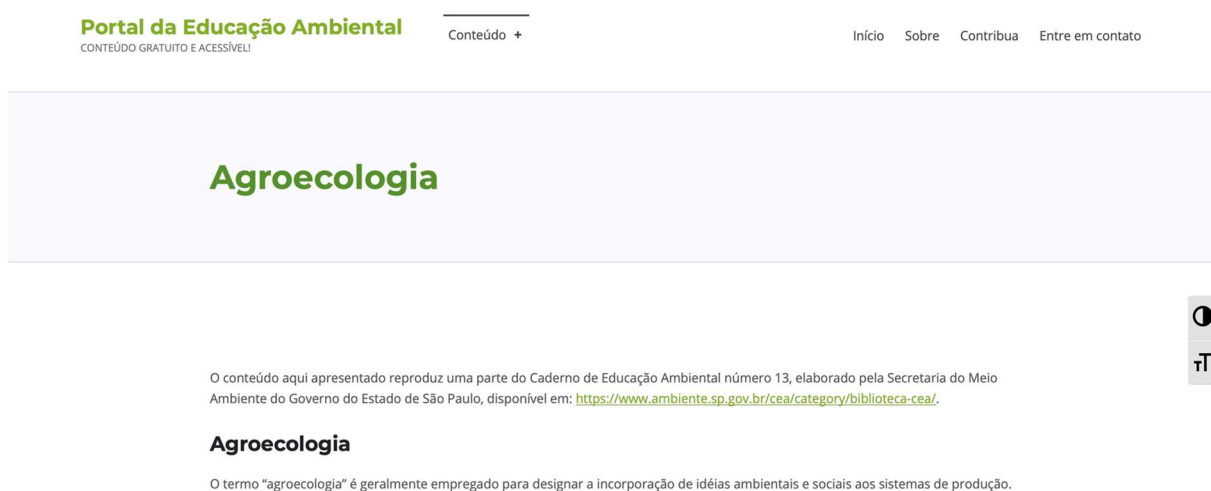


Figura 1. Visualização padrão do conteúdo.

As funções de acessibilidade foram colocadas através de *plug-ins* que alteram o tamanho da fonte e o contraste da página e que podem ser selecionadas por meio dos botões laterais.

Os botões estão localizados no canto à direita, sendo que o botão superior permite alternar entre o contraste normal e o alto-contraste, este último utiliza outra disposição de cores na mesma página, facilitando pessoas com baixa visão e/ou daltônicos a visualizarem o conteúdo.



Figura 2. Visualização do conteúdo com alto-contraste

Abaixo da opção de alto-contraste, também no canto direito da tela, encontra-se o botão que permite a alteração do tamanho da fonte. Considerando a Figura 1. Visualização padrão do livro, pode-se estabelecer um comparativo com a Figura 3, a fim de se perceber a alteração que a seleção de tal funcionalidade traz ao usuário.

A existência de um botão que aumenta o tamanho da fonte automaticamente, sem precisar selecionar um tamanho específico deixa a utilização do *website* mais simples e fluida, demandando quase nenhum conhecimento de informática do usuário.

Agricultura Orgânica

A agricultura orgânica é a linha mais difundida da agroecologia. A IFOAM (Federação Internacional dos Movimentos de Agricultura Orgânica) e o Governo Federal têm como princípio e prática a agregação de

Figura 3. Exemplo de leitura com a fonte ampliada.



Além de tais funcionalidades que garantem a acessibilidade visual do *website*, na criação do Portal da Educação Ambiental foram obedecidas algumas diretrizes para que ele fosse compatível com leitores de tela.

Essas diretrizes estão previstas no *Web Content Accessibility Guidelines* (WCAG), que é um conjunto de normas elaboradas pela *Web Accessibility Initiative* (WAI) e que objetiva promover o aumento da usabilidade e acessibilidade na web.

A tela inicial do portal conta com dois menus de navegação, o principal, que abrange os itens "Início", "Sobre", "Contribua" e "Entre em contato"; e o menu dos conteúdos educacionais, o "Conteúdo +" ...



Figura 4. Tela inicial do Portal da Educação Ambiental

A página “Início”, além dos menus de navegação, contém abaixo o rodapé onde constam *links* para acesso rápido, inclusive para os conteúdos, e o ícone de identificação da licença *Creative Commons*, na qual o site está atribuído.

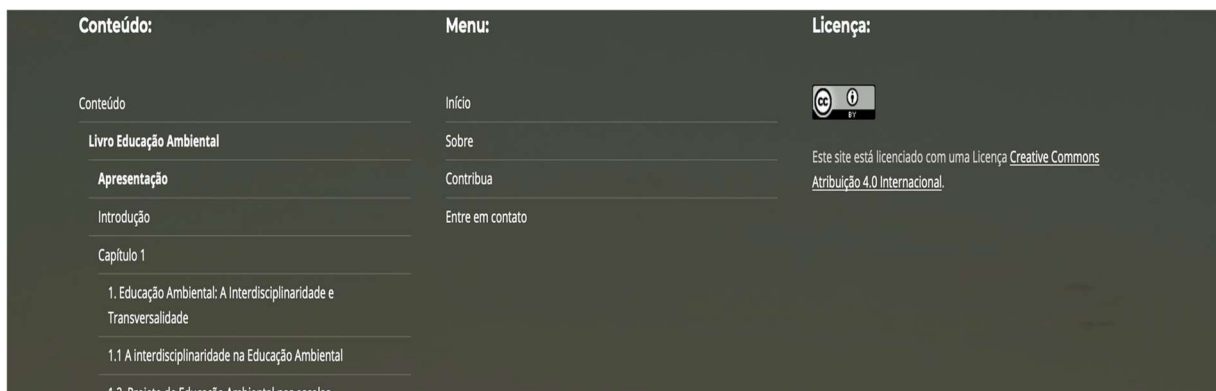


Figura 5. Rodapé da página inicial

A licença *Creative Commons* que consta no rodapé trata-se de um conjunto de licenças que permitem a gestão aberta, livre e compartilhada de conteúdos, possibilitando ao autor escolher dentre várias opções quais direitos

o usuário terá na manipulação de determinado conteúdo (Argollo et al., 2010).

Tais licenças funcionam complementarmente aos direitos autorais (Pedro, 2010), possibilitando a autorização para o usuário compartilhar, utilizar e, inclusive, construir em cima do trabalho pronto.

O sistema de licenciamento conta com seis tipos de licenças diferentes desde as mais fechadas até as mais abertas, cabendo ao criador autorizar ou não a cópia, a distribuição, o uso comercial, bem como obras derivadas (Argollo et al., 2010).

A vantagem da utilização desse tipo de licença é que são gratuitas e de compreensão fácil, visto que de maneira clara transmite ao usuário o que ele poderá realizar com o conteúdo (Pedro, 2010).

A atribuição utilizada pelo Portal da Educação foi a CC BY, espécie de licença mais flexível, maximizando a disseminação e o uso dos materiais, visto que permite que o público distribua, remixe, adapte e crie a partir do conteúdo disponível, ainda que as alterações tenham objetivos comerciais, mas desde que lhe atribuam o devido crédito pela criação original, constituindo-se como Recurso Educacional Aberto.

Foi criada a página "Sobre", que pode ser acessada através do menu principal do portal e traz ao usuário o objetivo da criação do *website*, contando com um vídeo do canal Recursos Educacionais Abertos Brasil explicando o que é um REA, além de trazer, na forma de texto, um resumo acerca do seu conceito e suas possibilidades. A página também foi elaborada trazendo um breve resumo acerca da acessibilidade do Portal, disponibilizando também o link para o *download* da ferramenta Vlibras.

Nosso objetivo

55 Nosso objetivo é disponibilizar conteúdo sobre educação ambiental e temas relacionados de maneira gratuita e acessível no formato REA (Recurso Educacional Aberto).

O que são os Recursos Educacionais Abertos?

Assista ao vídeo criado pelo Projeto MIRA.



Basicamente, REA são materiais de ensino, aprendizado e pesquisa, que estejam sob domínio público ou licenciados de maneira aberta e que respeitem as seguintes premissas ao usuário:

- **Usar:** compreende a liberdade de usar o original, ou a nova versão por você criada com base num outro REA, em uma variedade de contextos;
- **Aprimorar:** compreende a liberdade de adaptar e melhorar os REA para que melhor se adequem às suas necessidades;
- **Recombinar:** compreende a liberdade de combinar e fazer misturas e colagens de REA com outros REA para a produção de novos materiais;
- **Distribuir:** compreende a liberdade de fazer cópias e compartilhar o REA original e a versão por você criada com outros.

Fonte: www.rea.net.br

Acessibilidade

O conteúdo deste portal foi desenvolvido visando respeitar todas as diretrizes de acessibilidade, utilizando-se das seguintes ferramentas:

Libras

Baixa Visão

Leitores de Tela

Figura 6. Página "Sobre"

A página informa ao usuário que o *website* foi construído e seu conteúdo desenvolvido respeitando-se as diretrizes de acessibilidade.

Inicialmente, objetivava-se também a acessibilidade para as pessoas com deficiência auditiva, através da utilização da ferramenta ProDeaf – WebLibras. A ferramenta é um *plug-in* que traduz o conteúdo de *websites* para a Língua Brasileira de Sinais (Libras), uma vez que grande parte das pessoas

com deficiência auditiva utiliza essa linguagem, não possuindo alfabetização em português.

Entretanto, no decorrer da elaboração do portal, o *plug-in* WebLibras que inicialmente era gratuito, passou a ter o custo de R\$ 7.188,00 para a licença anual, conforme orçamento realizado pelo pesquisador junto a empresa, restando inviável a utilização de tal ferramenta.

Alternativamente à utilização do WebLibras, foi disponibilizado no portal o *link* para instalação do VLibras, ferramenta de código aberto, gratuita, que traduz conteúdos digitais para a LIBRAS, trazendo acessibilidade às pessoas com deficiência auditiva.

Em que pese não tenha sido o objetivo do presente trabalho a acessibilidade às pessoas com deficiência auditiva, tendo em vista a possibilidade da inclusão do VLibras no *website*, optou-se por colocá-lo, ainda que sua utilização não esteja abrangida na presente pesquisa.

Ainda na página "Sobre" há a descrição das ferramentas utilizadas para a promoção da acessibilidade, quais sejam, botões laterais e a compatibilidade do *website* com os *softwares* leitores de tela.

Foi elaborada também a página "Contribua", com acesso através do menu principal, que contém um formulário que deve ser preenchido pelas pessoas que desejam contribuir com o conteúdo do *website*. Foram adicionados os campos "Nome", "E-mail" e "Mensagem", que deverão ser preenchidos pelo usuário interessado.

Portal da Educação Ambiental
CONTEÚDO GRATUITO E ACESSÍVEL

Conteúdo +

Início Sobre Contribua Entre em contato

Contribua

Deseja contribuir com o portal?

Envie uma mensagem através do formulário ao lado e nós entraremos em contato.

Lembre-se de que operamos no modelo REA (Recurso Educacional Aberto), por isso todo o seu conteúdo deverá ser licenciado de maneira aberta e seguir as premissas de um REA. Para saber mais sobre o conceito [clique aqui](#).

Nome *

E-mail *

Mensagem *

ENVIAR

Figura 7. Página “Contribua”

Assim, qualquer pessoa pode contribuir com a produção de conteúdo do Portal da Educação, podendo, inclusive, utilizar do conteúdo já disponível para criar outros. Após deixar seus dados pessoais, o gerenciador do Portal entrará em contato com a pessoa interessada, mas desde já, existe uma mensagem na própria página “Contribua” alertando que todo o *website* opera em formato REA, ou seja, o criador do conteúdo deve deixar aberta a sua criação para que outras pessoas possam, usá-la, aprimorá-la, recombina-la, distribuí-la e mantê-la.

A página “Entre em contato”, também acessada pelo menu principal, foi criada para ser um canal onde o usuário pode deixar suas críticas, sugestões, obter informações ou esclarecer dúvidas. Com o mesmo formulário da página “Contribua”, o usuário deixa seus dados e a mensagem.

Entre em contato

Dúvidas, críticas, sugestões, informações... Entre em contato e responderemos assim que possível.

Nome *

E-mail *

Mensagem *

Figura 8. Página “Entre em contato”

De maneira simples, o usuário pode deixar sua mensagem ao gerenciador do Portal, bastando apenas fornecer um endereço de e-mail válido e preencher os campos “Nome” e “Mensagem”. Não é necessário fazer um cadastro de usuário e nem mesmo fazer login, o que facilita o processo de contato.

Em que pese o *website* tenha sido devidamente validado após sua criação, sendo reconhecida a sua acessibilidade, o *feedback* do usuário é muito importante e bem-vindo.

Assim, a página “Entre em contato” se destina e permite avaliações constantes das páginas, permitindo ao usuário não apenas criticar ou relatar algum erro em algum recurso do *website*, mas sim e principalmente, contribuir com diferentes ideias e sugestões, tornando-se parte integrante do processo contínuo de avaliação do Portal.

Entretanto, apesar de ter o *website* canal próprio e de fácil acesso para o recebimento de críticas, sugestões e solucionamento de dúvidas, não

poderia o mesmo ser considerado acessível sem antes passar por um processo de validação devidamente reconhecido.

Após a criação do *website* com todas as funcionalidades, ele foi submetido a uma validação mecânica através do *AChecker*, tendo sido utilizado o *link* <http://educacaoambiental.online/educacao-ambiental/introducao/> no processo de validação. Foi obtido nível de conformidade AA, não sendo detectado nenhum problema conhecido, conforme relatório emitido pela validadora, sendo que o A é o nível mais baixo e o AAA, mais alto, ou seja, mais acessível.

O nível de conformidade é validado conforme o atendimento ou não dos requisitos elencados pela WCAG que, visando atender a diversos tipos de necessidade, criou diferentes níveis de abordagens que, em ordem decrescente, do mais abrangente para o mais específico, são: princípios globais, diretrizes, critérios de sucesso testáveis e um conjunto de técnicas de tipo Suficiente e de tipo Aconselhada (W3C, 2008).

Os princípios (perceptível, operável, compreensível e robusto) são a base da acessibilidade *web*. As diretrizes não podem ser testadas, mas são uma referência para os autores compreenderem critérios e implementarem técnicas. Os critérios de sucesso, por sua vez, derivam das diretrizes e são passíveis de teste. Para cada diretriz e critérios de sucessos existem técnicas a serem aplicadas sendo que as de tipo suficiente atendem os critérios de

sucesso, já as de tipo aconselhada vão além do que é exigido nos critérios e permitem melhor cumprimento das diretrizes (W3C, 2008).

Nesse sentido, conforme o texto tenha maior ou menor cumprimento das supracitadas abordagens, ele obterá nível de conformidade A, AA ou AAA. A própria WCAG traz quais são os critérios a serem atendidos para que um texto tenha um dos níveis de conformidade, sendo que o nível AAA é aquele que atende às conformidades A, AA e AAA.

O *AChecker* é utilizado para avaliar problemas de acessibilidade em conteúdos HTML, pautando-se nas diretrizes do WCAG 2.0. Sua escolha se deu por ser *on-line*, gratuito e por constar na lista de ferramentas de validação de acessibilidade web, disponibilizada pela W3C (W3C, 2018).

Após a validação, a última fase desta pesquisa destinou-se a seleção e disponibilização dos conteúdos didáticos. A busca por conteúdos acessíveis na internet para pessoas com deficiência visual foi feita em *websites* governamentais, tendo sido selecionados os temas sustentabilidade, florestas brasileiras, biomas, proteção das florestas, agroecologia, água e biodiversidade, uma vez que tais temas, ainda que basilares, são fundamentais para uma discussão crítica.

A busca restou infrutífera, uma vez que os conteúdos não existiam nos *websites* pesquisados ou não eram totalmente acessíveis. Assim, para inserção no portal, foram escolhidos conteúdos que estavam explicitados didaticamente, já que é imprescindível que tais temas sejam acessíveis.

Os conteúdos foram encontrados, principalmente, nos Cadernos de Educação Ambiental, da Secretaria do Meio Ambiente do estado de São Paulo. Também foi utilizado conteúdo disponibilizado pelo Ministério do Meio Ambiente em seu *website*.

Os materiais em questão estavam em sua totalidade no formato PDF, e, ainda que fosse tecnicamente possível sua leitura por leitores de tela, o conteúdo do arquivo não estava apresentado em formato sequencial, o que causa dificuldade de leitura para usuários de leitores de tela.

Além disso, foi utilizado conteúdo do livro "Educação Ambiental: A sustentabilidade em construção", que foi cedido pelas autoras Maria Cristina da Silva e Ligiane Aparecida Florentino.

Após a inserção do conteúdo, o *website* foi registrado sob o título Portal da Educação Ambiental – Conteúdo Gratuito e Acessível, como programa de computador, no Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI), através do processo BR512019000181-8.

Percebe-se que as escolhas feitas pelo pesquisador sempre buscaram garantir um *website* de fácil acesso pelo usuário e de fácil manutenção pelos administradores, possibilitando que o mesmo seja mantido por outros pesquisadores que tiverem interesse na sua ampliação.

Não é necessário possuir conhecimentos aprofundados em informática para a utilização do *website*, garantindo um acesso mais democrático. Além

disso, o *website* inova ao trazer conteúdos em formato de REA e acessíveis, sobre educação ambiental, na internet.

Conclusão

O Portal da Educação Ambiental traz às pessoas com deficiência visual o acesso a conteúdos básicos sobre educação ambiental que anteriormente não estavam acessíveis na *web*, permitindo a inserção dessas pessoas nos debates sociais sobre o tema. Assim, o portal contribui com a democratização do acesso, inclusão social e preservação da natureza.

Referências bibliográficas

Áfio, A.C.E., Carvalho, A.T., Carvalho, L.V, SILVA, A.S.R., Pagliuca, L.M.F. 2016. Avaliação da acessibilidade de tecnologia assistiva para surdos. *Revista Brasileira de Enfermagem* 69:781-787.

Argollo, R.V., Halmann, A.L., Sampaio, J., Aragão, G.O. 2010. Web 2.0 como estruturante dos processos de produção e difusão científica em um grupo de pesquisa: o TWIKI e o GEC. *Perspectivas em Ciência da Informação* 15: 118-131. *Ciência e Educação* 24: 599-619.

Arnaldo, M.A., Santana, L.C. 2018. Políticas públicas de educação ambiental e processos de mediação em escolas de Ensino Fundamental. *Ciência e Educação* 24: 599-619.

- Brasil. Constituição. 1988.
http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicaocompilado.htm <Acesso em 7 jan. 2018>
- Brasil. Decreto nº 5.269 de 2 de dezembro de 2004. 2004.
http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2004/Decreto/D5296.htm <Acesso em 7 jan. 2018>
- Cordova, H.P., Aguiar, C.E., Amorin, H.S., Sathler, K.S.O.M., Santos, A.C.F. 2017. Audietermômetro: um termômetro para a inclusão de estudantes com deficiência visual. *Revista Brasileira de Ensino de Física* 40: 1-e2505.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo Demográfico 2010: Características gerais da população, religião e pessoa com deficiência. 2010.
https://ww2.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2010/caracteristicas_religiao_deficiencia/caracteristicas_religiao_deficiencia_tab_ods.shtm
<Acesso em 30 Jun. 2018>
- Maximiano, L.P., Zambonato, T.C.F., Pereira, M.M.P., Corrêa, C.C., Feniman, M.R., Blasca, W.Q. 2018. Development and Evaluation of a Blog about Cleft Lip and Cleft Palate and Hearing. *Int Arch Otorhinolaryngol* 22: 60-67.
- Pedro, A.R. 2010. Os museus portugueses e a Web 2.0. *Ciência da Informação* 39: 92-100.

Santos, L.P., Pequeno, R. 2011. Novas tecnologias e pessoas com deficiências: a informática na construção da sociedade inclusiva? In: Souza, R.P., Miota, F.M.C.S.C., Carvalho, A.B.G. *Tecnologias digitais na educação*. EDUEPB, Campina Grande, Brasil. 276 p.

Santos, F.R., Silva, A.M. A importância da educação ambiental para graduandos da Universidade Estadual de Goiás: Campus Morrinhos. *Interações* 18: 71-85.

Vasconcelos, D.F.P., Vasconcelos, A.C.C.G. Desenvolvimento de um ambiente virtual de ensino em histologia para estudantes da saúde. *Revista Brasileira de Educação Médica* 37: 132-137.

W3C, W.A.I. Web Accessibility Evaluation Tools List. 2018. <https://www.w3.org/WAI/ER/tools/> <Acesso em 10 set. 2018>

W3C, W.A.I. Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.0. 2008. <https://www.w3.org/TR/2008/REC-WCAG20-20081211/> <Acesso em 10 set. 2018>

Zanin, A.A. Recursos educacionais abertos e direitos autorais: análise de sítios educacionais brasileiros. *Revista Brasileira de Educação* 22: 1-25.