

Tecnologia assistiva para auxiliar na utilização de computadores

Lucas Gerlach Nachtigall¹

Fabieli De Conti²

Resumo: O presente trabalho tem como objetivo o desenvolvimento de um teclado programável, sendo este uma tecnologia assistiva que visa o auxílio na utilização de computadores, para assim permitir a inclusão social, independente e de melhor qualidade de vida para pessoas com deficiência. Para o desenvolvimento deste aplicativo foram utilizados os programas NetBeans, Android Studio e Scene Builder juntamente com as linguagens de programação Java, XML e FXML e a biblioteca gráfica JavaFX. Para a realização deste projeto foram desenvolvidos dois sistemas um para dispositivo móvel (celular), com sistema operacional android, e outro para computador, estes estabelecem uma conexão que permite ao usuário realizar e explorar funções em seu computador por meio do celular com autonomia e liberdade. A aplicação consegue trazer benefícios, ainda que seja necessário que este alcance um maior público, para que assim mais pessoas sejam beneficiadas e possam usufruir com mais facilidade e assim se satisfazer do uso de computadores.

Palavras-chave: Teclado programável. Dispositivo android. Acessibilidade. Pessoas com Deficiências.

¹ Aluno do Curso Técnico em Informática Integrado ao Ensino Médio do IFRS Campus Farroupilha (lucasnachtigall@gmail.com).

² Professora orientadora do Trabalho de Conclusão de Curso (fabieli.conti@farroupilha.ifrs.edu.br).

1. Introdução

Na atualidade vem crescendo a utilização dos recursos das Tecnologias Assistivas em diversas áreas sociais, tais como: comércios, indústrias, escolas, lazer entre outros. Estas Tecnologias permitem que pessoas com deficiência não sejam prejudicadas ou desmerecidas pela sua condição.

Segundo a 28ª Pesquisa Anual do Uso de TI (MEIRELLES, 2018), no Brasil existem 394 milhões de dispositivos móveis com conexão à internet (e.g., notebooks, smartphones, tablets), representando uma densidade de 1,9 dispositivos por habitante. Além de que, há uma expectativa de crescimento, para que em 2019 seja atingido a marca de 2 dispositivos por habitante.

Frente a esta realidade que as pessoas estão imersas em uma cibercultura onde os indivíduos possuem dispositivos que permitem estes se conectarem uns aos outros independente da distância e condição, tendo em vista para que isto ocorra as tecnologias assistivas também trazem consigo um conjunto de serviços e recursos que contribuem para propiciar ou até ampliar habilidades funcionais de pessoas com deficiência.

Para as pessoas sem deficiência, a tecnologia torna as coisas mais fáceis, enquanto que para as pessoas com deficiência, a tecnologia torna as coisas possíveis (RADABAUGH, 1993).

O presente trabalho propõe o desenvolvimento de uma tecnologia assistiva para auxílio na utilização de computadores, este sendo um teclado programável em um dispositivo *mobile*, com sistema operacional android, que permitirá abrir sites, aplicativos ou executar atalhos com um botão, para assim ajudar pessoas com deficiências a apropriar-se do uso de computadores de maneira independente.

2. Referencial Teórico

2.1. Deficiências

Com o decorrer dos tempos o conceito de deficiência vem passando por transformações, deixando de ser um termo médico, como a perda ou anormalidade que limite as funções físicas, sensoriais ou intelectuais de uma pessoa, para vir a se tornar um objetivo da sociedade de modo a propiciar autonomia para todos, independente que uma condição física, mental ou intelectual sendo essa momentânea ou definitiva.

Embora, em critérios médicos, se é definido pessoa com deficiência, os impedimentos físicos, mentais, intelectuais e sensoriais, estes são considerados pertencentes à diversidade humana, de forma que a deficiência se trata do resultado do convívio dessas dificuldades com as barreiras sociais, com a consequente dificuldade de inserção social do indivíduo. Isto é, o elemento médico se torna um dos fundamentos do conceito de deficiência, que em influência com as barreiras atuais da sociedade passa a ocasionar a obstrução ao pleno convívio social.

As deficiências, segundo a LEI Nº 10.690³, DE 16 DE JUNHO DE 2003, são classificadas em: deficiências visual, auditiva, mental/intelectual, física/motora e múltipla.

A fim de prover melhores condições para pessoas com deficiência foi instaurado o *DECRETO Nº 5.296*⁴, DE 2 DE DEZEMBRO DE 2004, que provém as seguintes funções:

“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.” (BRASIL, 2004).⁵

2.1.1. Deficiência Visual

A deficiência visual é caracterizada como a perda total da visão, denominada cegueira, ou a perda parcial da visão. A constituição federal define esta deficiência como:

“deficiência visual: 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).

2.1.2 Deficiência Auditiva

A deficiência auditiva é definida como a perda total ou parcial de ambos ou somente um ouvido, esta deficiência pode ser classificada em diferentes tipos como: Deficiência

³ Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/2003/L10.690.htm Acesso em 10 de nov de 2018

⁴ Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/decreto/d5296.htm Acesso em 9 de nov de 2018.

⁵ Para acesso das Leis Nº10.098 e Nº10.048, que foram citadas respectivamente, disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L10098.htm e http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L10048.htm Acesso em 10 de nov de 2018.

Auditiva Condutiva, Sensorial, Neural e Mista. A constituição federal estabelece a deficiência auditiva como:

“deficiência auditiva: perda bilateral, parcial ou total, de quarenta e um decibéis (dB) ou mais, aferida por audiograma nas frequências de 500Hz, 1.000Hz, 2.000Hz e 3.000Hz;”(BRASIL, 2004).

2.1.3 Deficiência Mental/Intelectual

A deficiência mental é caracterizada por um baixo rendimento, causado por problemas no cérebro, contudo não afeta as demais regiões. De acordo com a constituição federal esta deficiência é caracterizada como:

“deficiência mental: funcionamento intelectual significativamente inferior à média, com manifestação antes dos dezoito anos e limitações associadas a duas ou mais áreas de habilidades adaptativas, tais como:

1. comunicação;
2. cuidado pessoal;
3. habilidades sociais;
4. utilização dos recursos da comunidade;
5. saúde e segurança;
6. habilidades acadêmicas;
7. lazer; e
8. trabalho;”(BRASIL, 2004).

2.1.4 Deficiência Física/Motora

A deficiência física é estabelecida como a alteração de um segmento do corpo humano seja ela parcial ou completa, de uma ou mais partes do corpo. De acordo com a constituição federal esta deficiência se dá pela:

“deficiência física: alteração completa ou parcial de um ou mais segmentos do corpo humano, acarretando o comprometimento da função física, apresentando-se sob a forma de paraplegia, paraparesia, monoplegia, monoparesia, tetraplegia, tetraparesia, triplegia, triparesia, hemiplegia, hemiparesia, ostomia, amputação ou ausência de membro, paralisia cerebral, nanismo, membros com deformidade congênita ou adquirida, exceto as deformidades estéticas e as que

não produzam dificuldades para o desempenho de funções;”(BRASIL, 2004).

2.1.5 Deficiência Múltipla

A constituição federal caracteriza a deficiência múltipla como:

“deficiência múltipla - associação de duas ou mais deficiências;”(BRASIL, 2004).

2.2. Tecnologias Assistivas

O fato de uma pessoa possuir uma deficiência, podendo ter sido congênitas (originada com seu nascimento) ou adquirida ao longo de sua vida, pode gerar um grande impacto em seu cotidiano, porém para poder auxiliar estas pessoas são desenvolvidos dispositivos, conhecidos como Tecnologia Assistiva, assim permitem a pessoa com deficiência maior independência social.

A Tecnologia Assistiva (TA) é um termo ainda novo, utilizado para identificar todo o arsenal de recursos e serviços que contribuem para proporcionar ou ampliar habilidades funcionais de pessoas com deficiência e consequentemente promover vida independente e inclusão. (BERSCH & TONOLLI, 2006) .

No Brasil, o Comitê de Ajudas Técnicas - CAT, instituído pela PORTARIA Nº 142, de 16 de novembro de 2006 propõe o seguinte conceito para a tecnologia assistiva:

"Tecnologia Assistiva é uma área do conhecimento, de característica interdisciplinar, que engloba produtos, recursos, metodologias, estratégias, práticas e serviços que objetivam promover a funcionalidade, relacionada à atividade e participação de pessoas com deficiência, incapacidades ou mobilidade reduzida, visando sua autonomia, independência, qualidade de vida e inclusão social" (ATA VII - Comitê de Ajudas Técnicas (CAT) - Coordenadoria Nacional para Integração da Pessoa Portadora de Deficiência (CORDE) - Secretaria Especial dos Direitos Humanos - Presidência da República).⁶

Os recursos das tecnologias assistivas podem ser classificados levando em consideração os aspectos como seus propósitos de aplicação a que se orientam a fim de disponibilizar ao mercado focos específicos de especialização e trabalho.

⁶ Disponível em: <http://www.assistiva.com.br/> Acesso em 30 de out de 2018.

A classificação de José Tonolli e Rita Bersch, que foi utilizada pelo Ministério da Fazenda; Ciência, Tecnologia e Inovação e pela Secretaria Nacional de Direitos Humanos da Presidência da República na publicação da Portaria Interministerial Nº 362, de 24 de Outubro de 2012, diferencia os tipos de TA em: Auxílios para a vida diária e vida prática, CAA (Comunicação Aumentativa e Alternativa), Recursos de acessibilidade ao computador, Sistemas de controle de ambiente, Projetos arquitetônicos para acessibilidade, Órteses e próteses, Adequação Postural, Auxílios de mobilidade, Auxílios para ampliação da função visual e recursos que traduzem conteúdos visuais em áudio ou informação tátil, Auxílios para melhorar a função auditiva e recursos utilizados para traduzir os conteúdos de áudio em imagens, texto e língua de sinais, Mobilidade em veículos e Esporte e Lazer.⁷

Dentre os tipos de TA com ênfase aos Recursos de acessibilidade ao computador, estes podem tratar-se tanto de hardware (equipamentos de entrada ou saída, denominados de periféricos, que provêm a interação do processador com o indivíduo) ou software (componentes lógicos, desde aplicativos a sistemas operacionais), temos como alguns exemplos estabilizadores de punho, colmeia para teclado, sistema EyeMax (dispositivo que permite o controle de computador por meio de movimento ocular), leitores de tela, teclados programáveis entre diversos outros.

3. Metodologia

Para o desenvolvimento da Tecnologia assistiva para auxiliar na utilização de computadores foram utilizadas as IDEs (*Integrated Development Environment*), Android Studio⁸ e NetBeans IDE⁹, desenvolvido pela *Apache Software Foundation*¹⁰. A escolha da IDE NetBeans foi dada pelo fato deste ser um ambiente de desenvolvimento integrado gratuito, open-source e suportar, diversas linguagens de programação como Java, C/C++, HTML5, PHP, JavaScript entre diversos outros. A escolha para o desenvolvimento *mobile*, sendo somente para Android, utilizando Android Studio se dá pelo fato de que em maio de 2018, o sistema operacional (SO) android foi considerado o mais utilizado no mundo. No

⁷ Para mais informações Disponível em:

http://www.assistiva.com.br/Introducao_Tecnologia_Assistiva.pdf Acesso em 29 de Out de 2018

⁸ Android Studio versão 3.1.3 Disponível em: <https://developer.android.com/studio/?hl=pt-br>

⁹ NetBeans versão 8.2 Disponível em: <https://netbeans.org/>

¹⁰ A Apache Software Foundation se trata de uma organização sem fins lucrativos, criada em 25 de março de 1999. Para mais informações acesse: <https://www.apache.org> Acessado em 12 de novembro de 2018

Brasil o SO corresponde a, aproximadamente, 85% dos dispositivos móveis. Além do fato do SO android estar presente em grande parte dos dispositivos, a escolha do ambiente de desenvolvimento integrado Android Studio se deu por este ser gratuito e oferecer uma gama de ferramentas e recursos para sua utilização, como emuladores integrados ao seu sistema para realizar testes, um sistema de Drag & Drop que acaba por auxiliar no desenvolvimento e um Kit de desenvolvimento de Software para Android (SDK) que conta com diversos projetos para exemplo, com código-fonte e bibliotecas necessárias para criar aplicativos.

A utilização do Android Studio se deu pela utilização das linguagens de programação orientada a objeto Java e XML que é uma linguagem de marcação.

A plataforma NetBeans IDE, embora suporte diversas linguagens, para o desenvolvimento deste Software foi utilizado as linguagens de programação Java e a linguagem de marcação de interface de usuário FXML, sendo esta baseada em XML, utilizada para definir a interface do usuário de uma aplicação JavaFX.

Por último foi utilizado Scene Builder¹¹, que é uma ferramenta para criação de interface que utiliza um sistema de Drag & Drop assim auxiliando no desenvolvimento do projeto, além disso foi utilizado este sistema por ser gratuito e opensource.

4. Desenvolvimento

O desenvolvimento do projeto teve seu início com a realização de pesquisas e estudos que foram necessários para o entendimento básico do uso do Android Studio, como seus componentes fundamentais e sua estruturação, assim como o entendimento do uso do Scene Builder.

4.1 Desenvolvimento Desktop

O início do desenvolvimento se deu com a criação do projeto, uma aplicação JavaFX com FXML ativada, que cria junto com o projeto três arquivos, um arquivo principal .java, um arquivo em .fxml e um arquivo Controller .java. O primeiro arquivo serve para carregar o arquivo .fxml, isto se dá pela utilização da classe FXMLLoader, que lê o arquivo e retorna um objeto do tipo parent que logo em seguida é carregado para o usuário. Já no arquivo .fxml se é declarado todos os elementos que vão constar no projeto. E por último temos o

¹¹ Scene Builder versão 3.5.0 Disponível em: <https://gluonhq.com/products/scene-builder/>

Controller, que é referenciado no arquivo .fxml, que irá possuir a lógica e o tratamento de eventos da aplicação, este referência os elementos que foram declarados no .fxml.

Com a criação do projeto foi desenvolvido uma grade de botões, totalizando um total de 15 botões, todos teriam a interação de que quando fosse clicado permitisse ao usuário que editasse o texto, a cor e sua funcionalidade, podendo ser para abrir um aplicativo, um site ou executasse um atalho. Além disso é informado para o usuário o IP, na qual ele deve conectar com o dispositivo mobile.

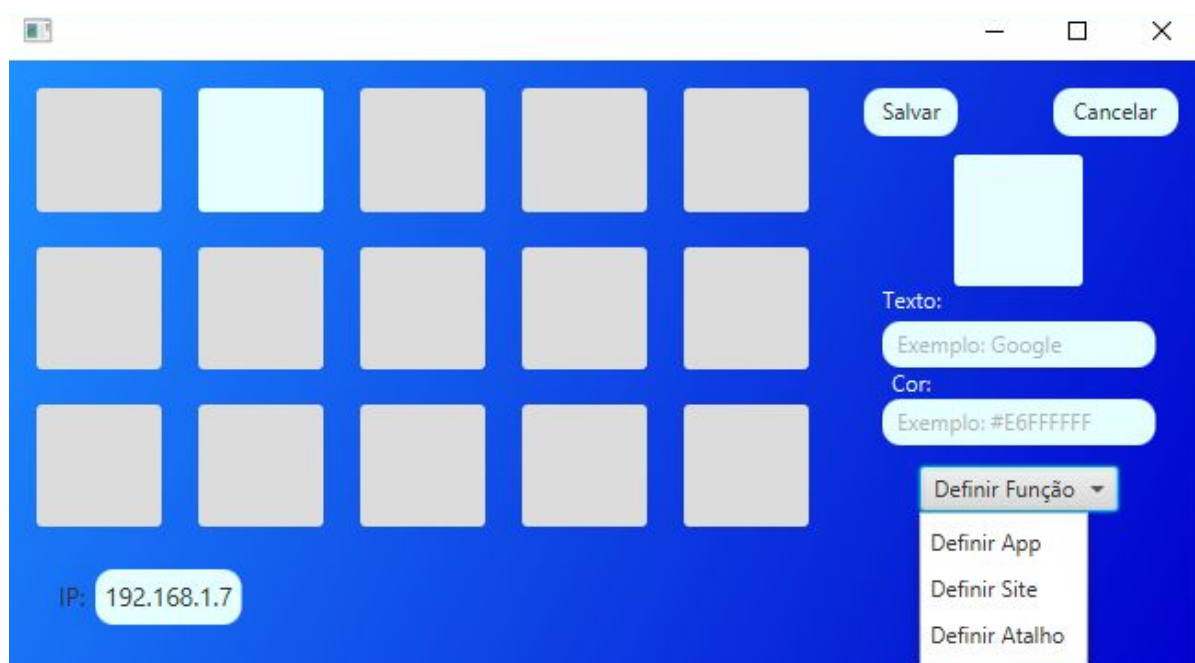


Figura 1 – Edição de um botão

Fonte: Autoria Própria

Como mostra a Figura 1 para que seja permitido a edição dos botões é carregado um painel, possuindo um campo para que o usuário possa definir o texto do botão e outro campo para que possa definir a cor do botão, para isso é necessário que a cor esteja no formato de código de cores HTML, tendo um menu de botões para definir a funcionalidade.

A definição das funcionalidades, fica na classe Controller, já citadas como a de selecionar um aplicativo, selecionar site e selecionar atalho, para isso foi criado uma função que pega os dados informados pelo usuário, seja esses a url de um site ou a localização de um aplicativo, que se é digitada em um campo abaixo de onde se é definido a funcionalidade que pertencerá ao botão. Ao finalizar o que se quer alterar o usuário pode salvar estas alterações

ou cancelar (não ocorre nenhuma alteração e o botão continua com as mesmas definições que tinha anteriormente).

O sistema de armazenamento das informações da grade de botões do usuário se dá por uma classe que realiza as operações create, read, update, delete (CRUD) de um arquivo jSon.

4.2 Desenvolvimento Mobile

O início do desenvolvimento mobile se deu com a criação de uma tela inicial (Figura 2) com um campo para que seja informado pelo usuário o IP na qual será realizada a conexão com o outro dispositivo (computador), que se é executado por uma *Thread*. Cada tela do aplicativo corresponde a uma *activity* e cada *activity* corresponde a uma classe java.

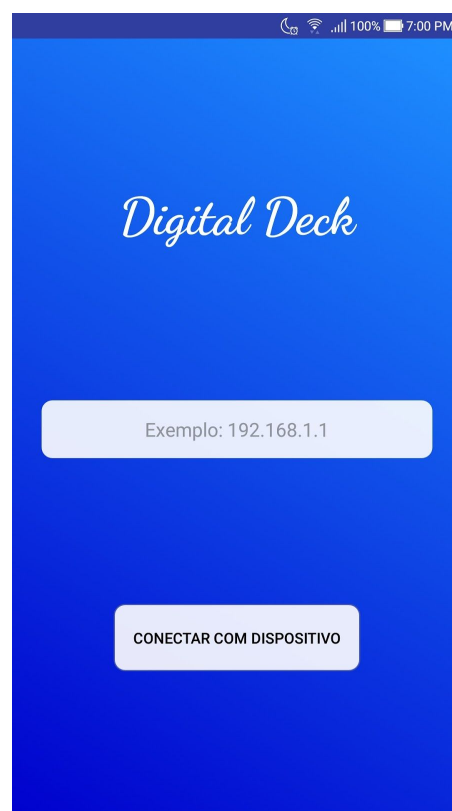


Figura 2 – Tela inicial do aplicativo *mobile*

Fonte: Autoria Própria

Caso a conexão não seja estabelecida o usuário retorna para a tela inicial a fim de tentar novamente realizar a conexão. Após a conexão estabelecida o usuário é direcionado para a tela que possui uma grade de botões, que quando um botão é clicado é enviado através da conexão um número correspondente ao botão.

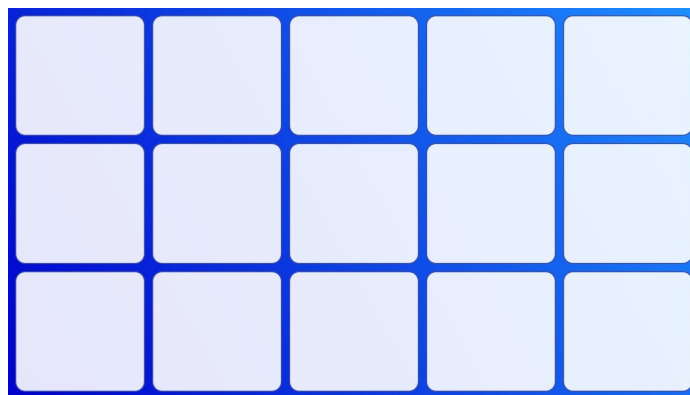


Figura 3 – Grade de botões do aplicativo *mobile*

Fonte: Autoria Própria

5. Conclusão

A realização deste trabalho se deu a partir do desenvolvimento de um teclado programável para uso em computadores por meio de dispositivos *mobile*, que possuem o sistema operacional android, onde este dispositivo permitirá abrir sites, aplicativos ou executar atalhos no computador, sendo estas ações definidas, podendo ser alteradas, no próprio computador.

Durante o Curso Técnico em Informática Integrado ao Ensino Médio foi propiciado diversas ferramentas e conhecimentos para a elaboração de sistemas que contribuíram e favoreceram para o desenvolvimento de técnicas relevantes ao desenvolvimento do projeto.

Este trabalho apresenta uma ferramenta adaptável para propiciar o fácil acesso e manuseio as tecnologias e a autonomia ao indivíduo no uso do computador. Para este fim foi necessário a utilização de estudos e revisões diante das ferramentas já estudadas durante o curso e algumas desconhecidas.

Perante aos conhecimentos adquiridos ao longo do curso foi possível obter um bom desenvolvimento na linguagem Java. Embora as linguagens XML e FXML, assim como as ferramentas Android Studio e Scene Builder, foram obstáculos para que assim este obtivesse o resultado alcançado.

Embora a aplicação já consiga trazer benefícios, futuramente será dado seguimento adicionando mais funcionalidades, tal como permitir ao usuário a alteração na quantidade e tamanho dos botões, para que possa abranger uma maior diversidade de pessoas, e realizar a

implementação de uma página web, com banco de dados, que permitirá o compartilhamento das grades entre os usuários.

6. Referências

RADABAUGH, Mary Pat. Study on the Financing of Assistive Technology Devices of Services for Individuals with Disabilities - A report to the president and the congress of the United State, National Council on Disability, March, 1993.

MEIRELLES, F. S. 29ª Pesquisa Anual do Uso de TI, 2018. Disponível em: <<https://eaesp.fgv.br/sites/eaesp.fgv.br/files/pesti2018gvciappt.pdf>>. Acesso em: 15 nov 2018

BRASIL. CAMILLA SOARES. . **Cresce número de pessoas com deficiência no mercado de trabalho formal**. 2016. Disponível em: <<http://www.brasil.gov.br/economia-e-emprego/2016/09/cresce-numero-de-pessoas-com-deficiencia-no-mercado-de-trabalho-formal>>. Acesso em: 30 out. 2018.

BRASIL. Presidência da República. Constituição Federal da República Federativa do Brasil de 1988. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm> . Acesso em: dia 13 de nov. 2018.

ALMEIDA, Ana Lúcia Alves de. TECNOLOGIA ASSISTIVA: APOIO A INCLUSÃO DE ALUNOS COM DEFICIÊNCIA VISUAL. 2016. 6 f. TCC (Graduação) - Curso de Atendimento Educacional Especializado, Faculdade Integrada de Patos, Campina Grande, 2016. Disponível em: <https://editorarealize.com.br/revistas/cintedi/trabalhos/TRABALHO_EV060_MD4_SA6_ID2870_23102016171939.pdf>. Acesso em: 30 nov. 2018.

SARTORETTO, Mara Lúcia; BERSCH, Rita. **Assistiva tecnologia e educação**. 2018. Disponível em: <<http://www.assistiva.com.br/>>. Acesso em: 12 nov. 2018.

BRASIL. Constituição (2004). Decreto nº 5296, 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, Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/decreto/d5296.htm>. Acesso em: 9 nov. 2018.

BRASIL. Congresso. Senado. Constituição (2000). Lei nº 10.048, de 08 de novembro de 2000. Dá prioridade de atendimento às pessoas que especifica, e dá outras providências..

Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L10048.htm>. Acesso em: 10 nov. 2018.

BRASIL. Congresso. Senado. Lei nº 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.. . Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L10098.htm>. Acesso em: 10 nov. 2018.

BRASIL. Congresso. Senado. Lei nº 10.690, de 16 de novembro de 2003. Reabre o prazo para que os Municípios que refinanciaram suas dívidas junto à União possam contratar empréstimos ou financiamentos, dá nova redação à Lei no 8.989, de 24 de fevereiro de 1995, e dá outras providências.. . Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/2003/L10.690.htm>. Acesso em: 10 nov. 2018.