UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE
CENTRO DE TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA BIOMÉDICA

ANÁLISE DOS RECURSOS DE ACESSIBILIDADE NA PLATAFORMA AVASUS COM FOCO AO PORTADOR DE DEFICIÊNCIA VISUAL

Juliana Coelho Paulino

Natal/RN
2018

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE

CENTRO DE TECNOLOGIA

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA BIOMÉDICA

ANÁLISE DOS RECURSOS DE ACESSIBILIDADE NA PLATAFORMA AVASUS COM FOCO AO PORTADOR DE DEFICIÊNCIA VISUAL

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Departamento de Engenharia Biomédica da Universidade Federal do Rio Grande do Norte para obtenção do título de Graduado em Engenharia Biomédica.

Graduando: Juliana Coelho Paulino

Orientador: Profa. Dra. Karilany Dantas Coutinho

Natal/RN

2018

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE

CENTRO DE TECNOLOGIA

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA BIOMÉDICA

ANÁLISE DOS RECURSOS DE ACESSIBILIDADE NA PLATAFORMA AVASUS COM FOCO AO PORTADOR DE DEFICIÊNCIA VISUAL

Banca Examinadora do Trabalho de Conclusão de Curso:

Prof. Dra. Karilany Dantas Coutinho _____

UFRN - Orientadora

Geir Veras _____

UFRN – Avaliador Externo

Maíra Luciano Sidrim _____

UFRN – Avaliador Interno

Natal/RN

2018

Dedico aos meus pais, familiares e amigos que acreditaram em meu potencial e sempre me apoiaram para a realização de meus sonhos.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus pelo dom da vida e as bênçãos que ele me proporcionou.

Agradeço a minha família que sempre esteve ao meu lado dando apoio para que meus sonhos pudessem serem realizados.

Agradeço a minha orientadora Karilany Dantas Coutinho e ao Laboratório de Inovação Tecnológica em Saúde por terem proporcionado a realização deste trabalho junto com a Secretária de Educação a Distância.

Agradeço aos amigos que criei em minha jornada nos cursos de Ciências e Tecnologia e Engenharia Biomédica.

Agradeço aos meus amigos Micael, Priscila e Thiago pelo companheirismo, risadas, horas de estudos e pela amizade.

Sumário

LISTA DE FIGURAS.....7
LISTA DE ABREVIAÇÕES, SIGLAS E SÍMBOLOS.....9
1. INTRODUÇÃO.....12
2. OBJETIVOS.....13
3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....13
4. METODOLOGIA.....29
5. RESULTADOS E DISCUSSÕES.....36
6. CONCLUSÃO.....54
REFERÊNCIAS.....56

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Pessoas com deficiência visual no Brasil ……..…….….. 15
Figura 2: Tela de login na plataforma Avasus através do Sabiá……..…… 24
Figura 3: Tela de cadastro do Sabiá para usuário que não possuem CPF ……....……..…...25
Figura 4: Tela dos cursos de especialização da Plataforma Avasus …….……...…26
Figura 5: Tela dos cursos na modalidade acessibilidade na plataforma Avasus …….....……27
Figura 6 : Diagrama de atividade…….....…….…….....31
Figura 7: Tela inicial do software aDesigner…….....……..36
Figura 8: Porcentagem de recursos acessíveis do curso Suporte Básico de Vida…….38
Figura 9:Porcentagem de recursos acessíveis do curso Utilização racional e otimizada da ultrassonografia diagnóstica…….……..…….....39
Figura 10 - Porcentagem de recursos acessíveis do curso Qualificação em Triagem Ocular ……...….39
Figura 11: Porcentagem de recursos acessíveis do curso A importância do brincar e da participação familiar para o desenvolvimento infantil……....40
Figura 12:Porcentagem de recursos acessíveis do curso Clínica ampliada e apoio matricial……....41
Figura 13: Porcentagem de recursos acessíveis do curso Estimulação Precoce…….41
Figura 14: orcentagem de recursos acessíveis do curso Introdutório para agentes comunitários de Saúde(ACS)……..……..42
Figura 15:Porcentagem de recursos acessíveis do Curso para instrutores do curso introdutório presencial para agentes comunitários de saúde (ACS) ……..……....43
Figura 16:Porcentagem de recursos acessíveis do Curso Introdutório para Agente de Combate as Endemias…….……...44

LISTA DE FIGURAS

Figura 17:Porcentagem de recursos acessíveis do Curso para instrutores do curso introdutório presencial para agente de combate às endemias (ACE) ……...…….45
Figura 18:Tela do aDesigner no Modo Baixa Visão……..…...46
Figura 19: Porcentagem de erro no Modo baixa visão…….….47
Figura 20:Tela do software aDesigner no Modo Cegueira…….48
Figura 21: Verificação do atributo "value" no botão de pesquisa……..49
Figura 22:Verificação do atributo "value" no botão de dúvidas…….49
Figura 23:Enquete de abertura……..…….51
Figura 24:Porcentagem de atividade totalmente acessíveis……..….52
Figura 25:Modo de separação de questões por página……...54
Figura 26: Escolha da próxima página……...55

LISTA DE ABREVIAÇÕES, SIGLAS E SÍMBOLOS

W3C - World Wide Web Consortium

SEDIS - Secretaria de Educação à Distância

ABMES - Associação Brasileira de Mantenedoras de Ensino Superior

eMAG - Modelo de Acessibilidade em Governo Eletrônico

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

EaD – Ensino a Distância

TIC - Tecnologias da informação e comunicação

SUS - Sistema único de Saúde

SGTES -Secretaria de Gestão do Trabalho e da Educação na Saúde

PAULINO, Juliana Coelho. **Análise dos recursos de acessibilidade na plataforma AVASUS com foco ao portador de deficiência visual.** Trabalho de Conclusão de Curso, Graduação em Engenharia Biomédica, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 59p., 2018.

RESUMO

A modalidade de ensino a distância vem cada vez mais assumindo importância no âmbito da qualificação profissional. Dentre os fatores que a qualificam cabe destaque o contato online entre os partícipes desta modalidade anulando as barreiras geográficas que possam existir entre aluno, professor e sala de aula. No seguimento da formação em saúde, através da educação a distância, o Avasus se constitui como um instrumento de capacitação de profissionais da área possuindo hoje cursos na modalidade de extensão, Webpalestras e de especialização. Tendo em vista o crescimento dos cursos na modalidade de ensino a distância e o percentual de pessoas que possuem deficiência visual, que poderá aumentar segundo estatísticas, este trabalho objetiva avaliar a plataforma Avasus, considerando as diretrizes e normas de acessibilidade na web estabelecidas pela W3C(World Wide Web Consortium) buscando verificar o que já existe de acessibilidade na plataforma para o portador de deficiência visual e o que pode ser aprimorado para as necessidades deste usuário para que possamos garantir ao aluno o acesso ágil e sem dificuldades a plataforma Avasus. A conformidade com os padrões descritos na W3C permite que sistemas de acesso a informação interprete de modo adequado os dados presentes na plataforma, seja através de leitores de tela ou demais softwares.O perfil de usuário a ser analisado corresponde a profissionais com deficiência visual tendo apoio do setor de acessibilidade da Secretaria de Educação à Distância(SEDIS).

Palavras-chave: AVASUS, acessibilidade web, deficiência visual, ensino a distância.

PAULINO, Juliana Coelho.Assessment of accessibility features on the AVASUS platform focusing on the visually impaired. Conclusion Work Project, Biomedical Enginnering Bachelor Degree, Federal University of Rio Grande do Norte, 59p., 2018.

ABSTRACT

The distance learning modality is increasingly assuming importance in the scope of professional qualification. Among the factors that qualify it, it is worth highlighting the online contact between the participants of this modality, eliminating the geographical barriers that may exist between student, teacher and classroom. In the health area, with the distance education, Avasus is an instrument for training professionals in their areas which nowadays can offers web lectures and also extension and specialization courses. Knowing about the growth of distance education courses and the percentage of people with visual impairment, which may increase according to statistics, the objective of this work is to evaluate the Avasus platform, considering the guidelines and standards of accessibility on the web established by the W3C (World Wide Web Consortium), looking for which accessibilities already exists on the platform for the visually impaired and what can be improved to help this user and ensure to the student an agile and easy access to the Avasus platform. The standards described in the W3C allows that access systems to information adequately interpret the data present on the platform, either through screen readers or other software. The user profile that was analyzed corresponds to professionals with visual impairment who have support from the accessibility sector of the Secretaria de Educação à Distância (SEDIS).

Key words: Avasus, web accessibility, visual impairment, distance learning

1. INTRODUÇÃO

O processo de capacitação profissional vem no âmbito do trabalho tornando-se primordial. As empresas e empregadores procuram profissionais qualificados e muitas vezes possuem programas de capacitação do trabalhador. A exigência por qualificação está crescendo em todos os setores em especial na saúde.

O obter do conhecimento torna-se cada dia mais essencial e se faz necessário não permitir que as barreiras geográficas impossibilitem a transmissão deste conhecimento. É neste contexto que surge o cenário da educação a distância, através dela é possível unir professor, aluno e o conteúdo de sala de aula, independentemente das limitações territoriais.

Segundo o estudo intitulado “Um ano do Decreto EAD – O impacto da educação a distância na expansão do ensino superior brasileiro” realizado pela Associação Brasileira de Mantenedoras de Ensino Superior (ABMES) com parceria da Educa Insights em 2023, em apenas 5 anos, a educação a distância terá mais matrículas que o ensino presencial.

É notório o crescimento do sistema de ensino a distância, porém é necessário que esse crescimento se der abrangendo todos os usuários, possibilitando o acesso de modo ágil e sem dificuldades. Para que isso ocorra um estudo sobre acessibilidade no ambiente web e nas plataformas de aprendizagem deve ser realizado, levando em consideração quais fatores e recursos proporcionará este acontecimento. Já existem documentos como o World Wide Web Consortium(W3C) e um documento nacional nomeado Modelo de Acessibilidade em Governo Eletrônico(eMAG) que possuem diretrizes para a acessibilidade web.

Dados da Vision 2020 e World Report on Disability 2010 estima que a cada 5 segundos, 1 pessoa se torna cega no mundo. Estima-se ainda que o número de pessoas com deficiência visual poderá dobrar até 2020.

Tendo em vista o crescimento dos cursos na modalidade de ensino a distância e o percentual de pessoas que possuem deficiência visual, que segundo dados estatísticos tenderá a aumentar, este trabalho apresenta um estudo realizado na plataforma Avasus que procurará verificar quais as dificuldades que um portador de deficiência visual apresentará em seu acesso a plataforma, procurando deste modo aprimorar os recursos de acessibilidade já existentes no Avasus.

2. OBJETIVOS

Este trabalho visa apresentar os seguintes objetivos gerais e específicos.

2.1 GERAL

Analisar os padrões de acessibilidade da plataforma Avasus para portadores de deficiência visual considerando as diretrizes estabelecidas pelo World Wide Web Consortium(W3C) e o Modelo de Acessibilidade em Governo Eletrônico(eMAG).

2.2 ESPECÍFICO

- Avaliar as diretrizes de acessibilidade em ambientes web;
- Avaliar as ferramentas e recursos de acessibilidades já presentes na plataforma Avasus com base nas diretrizes de acessibilidade.
- Verificar como ocorre o acesso/navegação a plataforma através de um leitor de tela;
- Avaliar o acesso de um portador de deficiência visual a plataforma Avasus observando suas dificuldades;
- Propor recursos ou aprimoramentos daqueles já existentes na plataforma no que se refere a acessibilidade do portador de deficiência visual.

3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 DEFICIÊNCIA VISUAL

De acordo com Nunes e Lomônaco(2010) a cegueira é:

> "É uma deficiência visual caracterizada pela impossibilidade de apreensão de informações do mundo pela visão. Existem dois tipos de deficiência visual: cegueira e baixa visão. As duas formas mais comuns de avaliação da capacidade visual são pela acuidade (discriminação de formas) e pelo campo visual (capacidade de percepção da amplitude dos estímulos). Cego é o indivíduo com acuidade menor que 0,1 ou campo visual com menos de 20 graus. Já a baixa visão é definida por uma acuidade de 6/60 e 18/60 e/ou um campo visual entre 20 e 50 graus".

Segundo dados do IBGE de 2013, cerca de 6,9 milhões da população brasileira possui alguma deficiência visual:

Pessoas com deficiência visual no Brasil

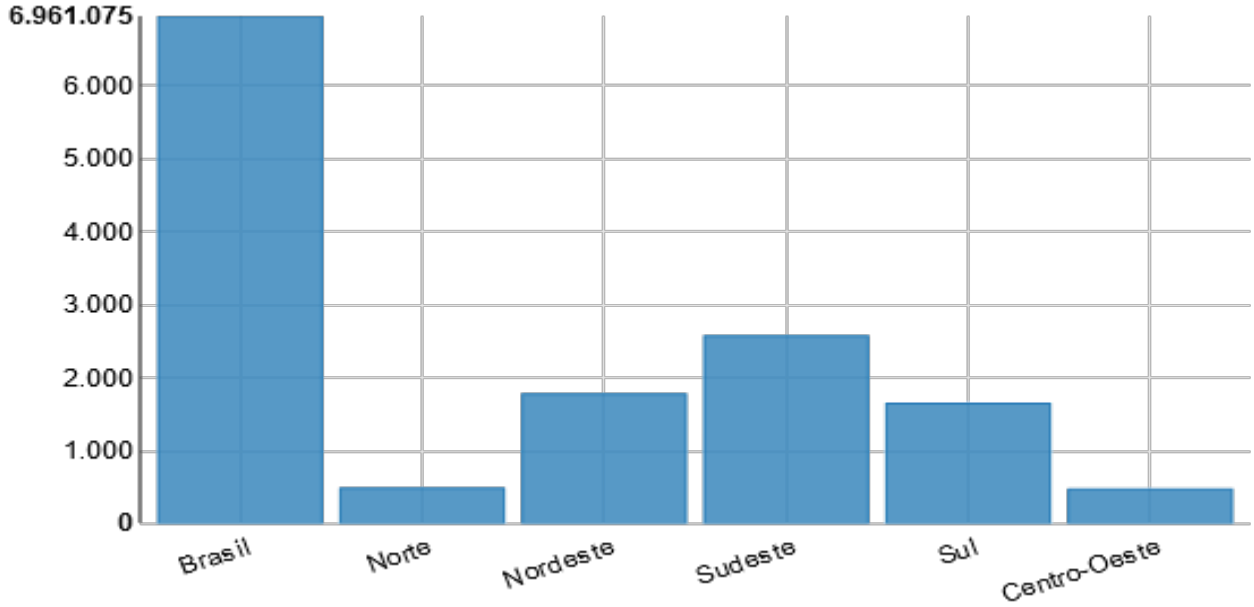

Figura 1: Pessoas com deficiência visual no Brasil
Fonte: IBGE - Pesquisa Nacional de Saúde - 2013

A W3C apresenta diretrizes e documentos que apresentam metas e padrões a serem seguidos em páginas web para que estas possam serem acessadas por todos utilizadores. Deste modo ela considera as necessidades de cada perfil de usuário tomando como foco suas dificuldades para saná-las. Em relação a incapacidade visual destaca-se três tipos de deficiência: cegueira, baixa visão e daltonismo.

Francisco(2008) em seu trabalho denominado “Contributos para uma educação online inclusiva: Estudo aplicado a casos de cegueira e baixa visão” destaca as barreiras enfrentadas por usuários portadores de deficiência visual no acesso sistema/plataformas web:

Incapacidade visual	
Cenários	Barreiras web
Perda total da visão em ambos os olhos	● Imagens sem texto alternativo. ● Gráficos e imagens complexas indevidamente descritas. ● Imagens dinâmicas sem áudio-descrição ou sem texto complementar. ● Formulários e Tabelas complexas que não permitem uma leitura linear ou perdem o sentido. ● ‘Frames’ sem nomes ou com nomes imperceptíveis. ● Ferramentas de autor ou browsers que não permitem activação se todos os comandos ou instruções por teclado.

	● Ferramentas de autor ou browsers que não utilizam programas ou aplicações com interface normalizado dificultando a leitura e interpretação ao leitor de ecrã.
Visão reduzida, visão pouco nítida ou desfocada, redução do campo de visão	● Tamanho de texto pequeno que não permite ampliar. ● Dificuldade de navegação quando o ecrã é ampliado. ● Texto colocado como imagem que pode perder a definição quando é ampliado.
Falta de sensibilidade a algumas cores	● Texto destacado apenas pela cor. ● Baixo ou inadequado contraste entre texto e fundo. ● Browsers ou aplicações que não permitem personalização ou não suportam ferramentas de alto.

Fonte: Francisco (2008, p. 52)

A Acessibilidade Legal(2018) destaca as tecnologias assistivas utilizadas por portadores de deficiência visual para enfrentar/contornar as barreiras de acesso web:

1.Cegueira: Para acessar a web muitas destas pessoas fazem uso de leitores de telas. Onde alguns usuários também usufruem de navegadores de voz. As pessoas que possuem perda total da visão também costumar fazer uso da tecla “Tab” para navegar pelos links de modo mais ágil.

1.1 Tecnologias assistivas usadas:
a)Leitor de tela
b)Navegador textual
c)Navegador por voz

2.Baixa visão: Estes usuários costumam aumentar o tamanho da fonte e das imagens, e fazem usam de monitores grandes. Há usuários que utilizam combinações de cores para texto e plano de fundo. Podendo também fazer uso de ampliadores de telas.

2.1 Tecnologias assistivas utilizadas:
a)Ampliador de tela

3. Daltonismo: Estas pessoas não conseguem distinguir determinadas cores, possuindo dificuldade de diferenciar amarelo e azul, ou verde e vermelho.

3.2 ACESSIBILIDADE WEB

3.2.1 WORLD WIDE WEB CONSORTIUM(W3C)

A W3C encontra-se na sua versão 2.0 e suas diretrizes definem os padrões e forma dos conteúdos das páginas web para que esta seja acessível a pessoas com deficiência. A W3C deixa claro que a acessibilidade não depende somente de conteúdos acessíveis, mas também de navegadores web acessíveis e de outros agentes do usuário. A W3C é regida por 4 princípios:

Princípios de Acessibilidade	
Perceptível	Os componentes de interface de usuário e informações devem ser apresentáveis aos usuários de maneiras que eles possam perceber. Isso significa que os usuários devem ser capazes de perceber as informações apresentadas (elas não podem ser invisíveis para todos os sentidos)
Operável	Os componentes da interface do usuário e a navegação devem estar operáveis. Isso significa que os usuários devem poder operar a interface (a interface não pode exigir interação que um usuário não pode executar)
Compreensível	A informação e a operação da interface do usuário devem ser compreensíveis. Isso significa que os usuários devem ser capazes de compreender as informações, bem como a operação da interface do usuário (o conteúdo ou a operação não pode estar além do

	seu entendimento)
Robusto	O conteúdo deve ser robusto o suficiente para ser interpretado de forma confiável por uma ampla variedade de agentes do usuário, incluindo tecnologias assistivas. Isso significa que os usuários devem poder acessar o conteúdo conforme as tecnologias avançam (conforme as tecnologias e os agentes do usuário evoluem, o conteúdo deve permanecer acessível)

Fonte: W3C, 2018

1. Perceptível
    a. 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.
    b. Fornecer alternativas para mídias baseadas em tempo;
    c. Criar conteúdo que pode ser apresentado de diferentes maneiras (por exemplo, um layout simplificado) sem perder informação ou estrutura;
    d. Facilitar a audição e a visualização de conteúdo aos usuários, incluindo a separação entre o primeiro plano e o plano de fundo.

2. Operável
    a. Fazer com que toda funcionalidade fique disponível a partir de um teclado;
    b. Fornecer aos usuários tempo suficiente para ler e utilizar o conteúdo;
    c. Não criar conteúdo de uma forma conhecida por causar convulsões;

d. Fornecer maneiras de ajudar os usuários a navegar, localizar conteúdos e determinar onde se encontram.

3. Compreensível
   a. Tornar o conteúdo de texto legível e compreensível;
   b. Fazer com que as páginas web apareçam e funcionem de modo previsível;
   c. Ajudar os usuários a evitar e corrigir erros.

4. Robusto
   a. Maximizar a compatibilidade entre os atuais e futuros agentes de usuário, incluindo tecnologias assistivas.

3.2.2 MODELO DE ACESSIBILIDADE EM GOVERNO ELETRÔNICO: e-MAG

O Modelo de Acessibilidade em Governo Eletrônico(eMAG) foi desenvolvido através do estudo de 14 normas já existentes em outros países sobre a acessibilidade digital. Para a criação do eMAG foram analisadas as normas e diretrizes de acessibilidades de países como Irlanda, Portugal, Estados Unidos, Espanha, Canadá.

Segundo o eMAG(2014) o modelo tem o “compromisso de ser o norteador no desenvolvimento e a adaptação de conteúdos digitais do governo federal, garantindo o acesso a todos.”. Este modelo determina padrões de páginas e códigos web para que estes sejam acessíveis.

O eMAG apresenta uma série de recomendações para que um site/plataforma seja acessível ao usuário. Segundo Lemos(2015) estas recomendações foram numeradas em seções no eMAG, de modo, a facilitar a manutenção das mesmas, senda dividida nas seguintes seções: marcação, comportamento, conteúdo ou informação, apresentação ou design, multimídia e formulários. Ainda segundo eMAG(2014), podemos listar as seguintes recomendações por seção:

1. Marcação:

   Recomendação 1.1 – Respeitar os Padrões Web
   Recomendação 1.2 – Organizar o código HTML de forma lógica e semântica
   Recomendação 1.3 – Utilizar corretamente os níveis de cabeçalho
   Recomendação 1.4 – Ordenar de forma lógica e intuitiva a leitura e tabulação
   Recomendação 1.5 – Fornecer âncoras para ir direto a um bloco de conteúdo
   Recomendação 1.6 – Não utilizar tabelas para diagramação
   Recomendação 1.7 – Separar links adjacentes

Recomendação 1.8 – Dividir as áreas de informação

Recomendação 1.9 – Não abrir novas instâncias sem a solicitação do usuário

2. Comportamento:

Recomendação 2.1 - Disponibilizar todas as funções da página via teclado

Recomendação 2.2 – Garantir que os objetos programáveis sejam acessíveis

Recomendação 2.3 - Não criar páginas com atualização automática periódica

Recomendação 2.4 – Não utilizar redirecionamento automático de páginas

Recomendação 2.5 – Fornecer alternativa para modificar limite de tempo

Recomendação 2.6 – Não incluir situações com intermitência de tela

Recomendação 2.7 – Assegurar o controle do usuário sobre as alterações temporais do conteúdo.

3. Conteúdo ou informação:

Recomendação 3.1 – Identificar o idioma principal da página

Recomendação 3.2 – Informar mudança de idioma no conteúdo

Recomendação 3.3 – Oferecer um título descritivo e informativo à página

Recomendação 3.4 – Informar o usuário sobre sua localização na página

Recomendação 3.5 – Descrever links clara e sucintamente

Recomendação 3.6 – Fornecer alternativa em texto para as imagens do sítio

Recomendação 3.7 – Utilizar mapas de imagem de forma acessível

Recomendação 3.8 – Disponibilizar documentos em formatos acessíveis

Recomendação 3.9 – Em tabelas, utilizar títulos e resumos de forma apropriada

Recomendação 3.10 – Associar células de dados às células de cabeçalho

Recomendação 3.11 – Garantir a leitura e compreensão das informações

Recomendação 3.12 – Disponibilizar uma explicação para siglas, abreviaturas e palavras incomuns

4. Apresentação ou design:

Recomendação 4.1 - Oferecer contraste mínimo entre plano de fundo e primeiro plano

Recomendação 4.2 – Não utilizar apenas cor ou outras características sensoriais para diferenciar elementos

Recomendação 4.3 – Permitir redimensionamento sem perda de funcionalidade

Recomendação 4.4 – Possibilitar que o elemento com foco seja visualmente evidente

5. Multimídia:

Recomendação 5.1 – Fornecer alternativa para vídeo

Recomendação 5.2 – Fornecer alternativa para áudio

Recomendação 5.3 – Oferecer audiodescrição para vídeo pré-gravado

Recomendação 5.4 – Fornecer controle de áudio para som

Recomendação 5.5 – Fornecer controle de animação

6. Formulários:

Recomendação 6.1 – Fornecer alternativa em texto para os botões de imagem de formulários

Recomendação 6.2 – Associar etiquetas aos seus campos

Recomendação 6.3 – Estabelecer uma ordem lógica de navegação

Recomendação 6.4 – Não provocar automaticamente alteração no contexto

Recomendação 6.5 – Fornecer instruções para entrada de dados

Recomendação 6.6 – Identificar e descrever erros de entrada de dados e confirmar o envio das informações

Recomendação 6.7 – Agrupar campos de formulário

Recomendação 6.8 – Fornecer estratégias de segurança específicas ao invés de CAPTCHA

3.2.3 UTILIZAÇÃO DE LEITORES DE TELA

Os leitores de telas podem ser definidos como softwares que transformam saídas de texto em uma saída verbal para usuários portador de deficiência visual. Em seu funcionamento o sistema percorrerá textos e imagens realizando a leitura dos mesmos em voz alta. Da mesma maneira o software também realizará a leitura das teclas digitadas no teclado e comandos realizados pelo usuário. A navegação através de leitores de telas podem ocorrer de três maneiras:

1. Lendo toda página: Neste caso ocorrerá a navegação por setas.
2. Lendo links: Neste modo de navegação o usuário conseguirá percorrer os links presentes na página teclando o botão “Tab”.Em cada novo link acessado o leitor de tela fará a leitura do link. Onde ao chegar ao link desejado, o usuário poderá clicar na tecla “Enter” para acessá-lo.
3. Lendo cabeçalho: A navegação ocorrerá entre os cabeçalho. Onde ao teclar “h”, o usuário mudará de um cabeçalho para outro.

Os leitores de telas são recursos de acessibilidade de primordial importância e se faz necessário que o site esteja em conformidade com as normas e diretrizes estabelecidas

na W3C(World Wide Web Consortium) para que o sistema de leitor de tela funcione de modo adequado e as informações sejam transmitidas ao usuário de forma ágil e coerente.

Leitor de tela	Licença/Copyright
JAWS	O leitor de tela possui licença Shareware.Este tipo de licença geralmente possui funcionalidades limitadas/ um tempo de uso gratuito do software.
NVDA	Este leitor de tela é gratuito e Open Source (código aberto). Onde o desenvolvedor poderá compartilhar ou alterar este programa, mas para isso, deverá distribuí sempre à licença.Além de partilhar todo o código fonte do programa
Orca	O software é gratuito e está coberto pela GNU(General Public License).O desenvolvedor está livre para compartilhar ou até mesmo alterar o software, mas para isso, deverá distribuí sempre à licença.Além de partilhar todo o código fonte do programa
Virtual Vision	É Shareware, onde uma versão demo é disponibilizada por 30 dias.
CPqD	Possui licença freeware.

Fonte: eMAG, 2009

3.3 ENSINO A DISTÂNCIA

Segundo Francisco(2008) a Educação a Distância também denominada de Ensino Aberto é uma modalidade de ensino na qual o aluno e professor não necessitam compartilhar o mesmo espaço físico.

Para Santiago(2015):

> “A EAD pode ser definida como um processo de ensino e aprendizagem mediado por tecnologias (Internet, áudio/vídeo, Webconferência, CD-ROM, softwares, entre outros), onde alunos e professores estão separados no espaço e/ou no tempo. Esta é efetivada pelo uso intenso das TIC, podendo, ou não, apresentar momentos presenciais.”

No Artigo no. 10 do Decreto no.5622, de 19 de dezembro de 2005, a Educação a distância no Brasil é definida:

> "Caracteriza-se a educação a distância como modalidade educacional na qual a mediação didático-pedagógica nos processos de ensino e aprendizagem ocorre com a utilização de meios e tecnologias de informação e comunicação, com estudantes e professores desenvolvendo atividades educativas em lugares ou tempos diversos.”

3.3.1 AMBIENTE VIRTUAL DE APRENDIZAGEM AVASUS

O Avasus é um Ambiente Virtual de Aprendizagem do SUS que se encontra na sua versão 2.0 no qual podemos encontrar cursos oferecidos por instituições de ensino de excelência na educação a distância do país. Este espaço de aprendizagem foi desenvolvido para profissionais e alunos. Onde seus modelos educacionais são compostos por diversos recursos/mídias como: textos, áudios, vídeos. A plataforma permite ao estudante construir seu roteiro de estudo optando pelos cursos referentes a sua formação. Os cursos da plataforma Avasus abordam temas clínicos e de organização do processo de trabalho elaborado pelas instituições de ensino. Tendo como missão promover conhecimento integrado e acessível em educação para a saúde.

Para realizar o acesso a plataforma Avasus o usuário deverá realizar seu cadastro através do Sabiá. O sabiá é a plataforma de cadastro e autenticação de usuário e através dela o usuário poderá realizar seu acesso à plataforma Avasus. Hoje o usuário não necessita possuir CPF e nem mesmo ser brasileiro para realizar os cursos na plataforma Avasus. Deste modo, o Avasus possibilita que um número maior de pessoas tenham acesso à qualificação profissional.

Figura 2 - Tela de login na plataforma Avasus através do Sabiá
Fonte: Própria autora

A figura 2 mostra a tela de login na plataforma Avasus através do sistema de autenticação Sabiá, onde o usuário poderá realizar seu acesso através do seu CPF, ou por meio de seu endereço de e-mail.

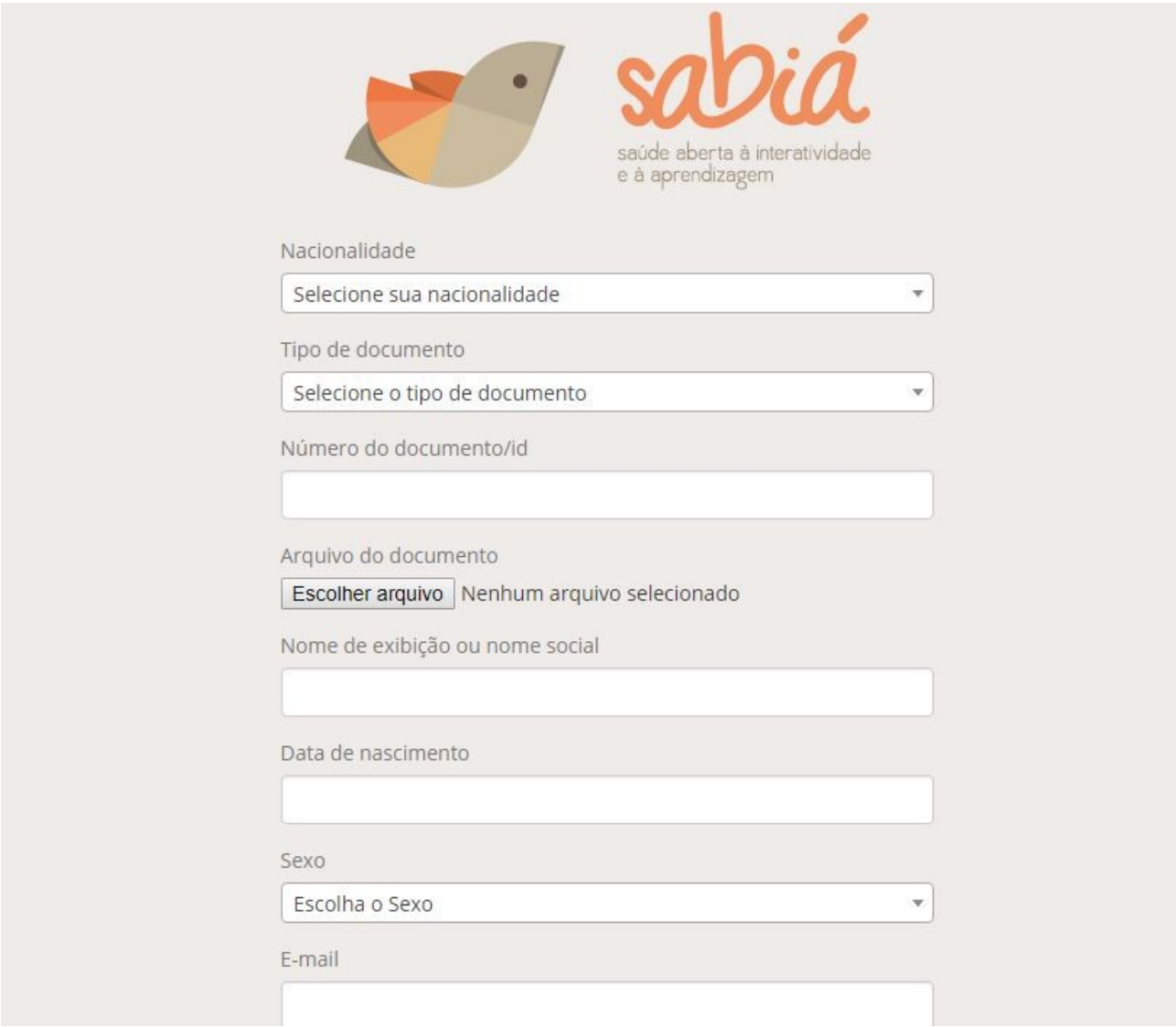

Figura 3 - Tela de cadastro do Sabiá para usuário que não possuem CPF

Fonte: Própria autora

A figura 3 mostra a tela de cadastro para um usuário que não possui CPF, neste caso o mesmo poderá utilizar a carteira de habilitação ou o número de seu passaporte, anexando em seguida o documento utilizado.

Com o cadastro realizado o usuário poderá acessar a plataforma através do link: https://avasus.ufrn.br/ para realizar a inscrição nos cursos, onde este observará as seguintes categorias de cursos: especialização, webpalestras, extensão e acessibilidade. O usuário poderá navegar pela categoria desejada, em seguida clicar no curso desejado e por fim, clicar na opção “inscreva-se”.

Para as inscrições nos cursos na modalidade de especialização à plataforma Avasus faz uso de editais de selação. No cursos na modalidade de extensão existem cursos abertos e cursos restritos a perfil. Os cursos restritos a perfil são aqueles destinados a determinados usuários/profissionais.

Figura 4 - Tela dos cursos de especialização da Plataforma Avasus

Fonte: Própria autora

A figura 4 mostra os cursos presentes na categoria de especialização:Curso de Especialização em Saúde da Família, Especialização em Gestão do Trabalho e Educação na Saúde e o curso de especialização de Preceptoria em Saúde.

Figura 5 - Tela dos cursos na modalidade acessibilidade na plataforma Avasus

Fonte:Própria autora

A figura 5 mostra a página dos cursos que enquadram-se na categoria de acessibilidade, onde se encontram divididos em cursos com audiodescrição e cursos com legendagem.

A plataforma Avasus tem como objetivo a qualificação da formação, a gestão e a assistência no Sistema único de Saúde(SUS).O Avasus foi uma idealização da Secretaria de Gestão do Trabalho e da Educação na Saúde (SGTES) do Ministério da Saúde e desenvolvida pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN) junto com o Laboratório de Inovação Tecnológica em Saúde(Laís) e a Secretaria de Educação a Distância(Sedis).

A plataforma também possui cursos com presença de tutores e possibilita ao usuário a certificação ao integralizar 100% do curso. As duas tabelas que se seguem mostram os cursos da plataforma Avasus que já se encontram na categoria de Acessibilidde.

Cursos da plataforma Avasus com audiodescrição
Curso para instrutores do curso introdutório presencial para agente de combate às endemias (ACE) - com Audiodescrição

Curso Introdutório para Agente de Combate às Endemias (ACE) - com Audiodescrição
Curso para instrutores do curso introdutório presencial para agentes comunitários de saúde (ACS) - com Audiodescrição
Curso Introdutório para Agente Comunitário de Saúde (ACS) - com Audiodescrição
Utilização racional e otimizada da ultrassonografia diagnóstica - com Audiodescrição
Estimulação precoce - com Audiodescrição
A importância do Brincar e da Participação Familiar para o Desenvolvimento Infantil - com Audiodescrição
Qualificação em Triagem Ocular - com Audiodescrição
Suporte Básico de Vida - com Audiodescrição
Clínica Ampliada e Apoio Matricial - com Audiodescrição

Fonte: AVASUS

Cursos da plataforma Avasus com legendagem
Curso para instrutores do curso introdutório presencial para agente de combate às endemias (ACE) - com Legendagem
Curso Introdutório para Agente de Combate às Endemias (ACE) - com Legendagem
Curso para instrutores do curso introdutório presencial para agentes comunitários de saúde (ACS) - com Legendagem
Curso Introdutório para Agente Comunitário de Saúde (ACS) - com Legendagem
Utilização racional e otimizada da ultrassonografia diagnóstica - com Legendagem
Estimulação precoce - com Legendagem
A importância do Brincar e da Participação Familiar para o Desenvolvimento Infantil - com Legendagem
Qualificação em Triagem Ocular - com Legendagem
Suporte Básico de Vida - com Legendagem
Clínica Ampliada e Apoio Matricial - com Legendagem

Fonte: AVASUS, 2018

3.4 TRABALHOS CORRELATOS

Para a realização deste estudo foi realizado um levantamento bibliográfico na literatura em busca de trabalho correlatos para que se possa compreender como ocorre o processo de educação a distância e sua adaptação para que o sistema torne-se acessível a todos os usuários. O assunto de acessibilidade no meio web é bastante rico em sua obra.

No estudo realizado por Moura e Lima(2016) se foi observado o curso de Sistema de Informação da Universidade Estadual de Goiás oferecido no ambiente AVA Moodle. O trabalho teve por objetivo analisar a acessibilidade da plataforma para portadores de deficiência Visual. Os autores do estudo realizaram entrevista com uma pesquisadora na área de interesse e com uma aluna deficiente visual que utilizava a plataforma.

Costa et al. (2016) atuaram na observação da navegação de um deficiente visual no Moodle. A pesquisa teve por objetivo verificar se o AVA Moodle leva em consideração as diretrizes da W3C e que está interligada a acessibilidade do portador de deficiência visual. Entre os recursos utilizados os pesquisadores listaram as diretrizes do WCAG 2.0 relacionadas a deficiência visual e construíram um roteiro com as atividades a serem realizadas pelo usuário central deste estudo, dentre as atividades inclui-se:

1. Login na plataforma;
2. Localizar a disciplina;
3. Acessar a disciplina
4. Fazer o upload de um determinado arquivo;
5. Realizar o download de um arquivo;
6. A realização de uma atividade a ser enviada na plataforma.

Amaral e Quevedo(2013) no estudo do ambiente Moodle 2.0 propuseram a alteração do conteúdo existe na plataforma para a facilitação do acesso deste por deficientes visuais e auditivos. Tomando como base as diretrizes da W3C a proposta foi a construção de conteúdos alternativos, ou seja, o mesmo conteúdo deveria está presente na plataforma através de diversas mídias, dentre elas, a representação deste conteúdo através de texto e audiodescrição.

Monteiro, Silveira e Ferreira(2013) objetivando verificar os recursos de acessibilidades para portadores de deficiência contaram com a colaboração de pessoas

com baixa visão e com perda total da visão, onde se foi analisado como ocorria o acesso destes ao portal da Universidade Aberta do Brasil(UAB). Utilizando-se ainda de validadores de sites para a detecção de erros que possam dificultar ou até mesmo impossibilitar o acesso e navegação no portal para este grupo de usuários. Na pesquisa realizada constatou-se que o ambiente apresenta déficit de recursos de acessibilidade para os usuários do estudo. Levaram-se ainda em consideração para a escolha dos usuários que seriam participantes da pesquisa a experiência que eles possuíam com leitores de tela.

Lemos(2015) em sua dissertação trabalhou no ambiente virtual do Moodle criando um livro digital baseado no eMAG com as diretrizes de acessibilidades estabelecidas no documento base de seu trabalho.

Mari(2011) em seu estudo de caso optou pela observação direta do usuário portador de deficiência visual, com o auxílio do software Morae, que permite manter um registro das ações realizadas pelo usuário no computador, onde o mesmo utilizou o leitor de tela JAWS para cursar as disciplinas. A autora também destacou o princípio de funcionamento do software leitor de tela, onde o mesmo realizava sua atividade analisando os elementos da página de cima para baixo e da esquerda para direita.

Ferreira e Silva(2016), para analisar o nível de acessibilidade do Moodle para portadores de deficiência visual, utilizam de diversos recursos. Os pesquisadores verificaram as dificuldades que um portador de deficiência visual apresentava ao acessar e navegar na plataforma. Optaram também pelo uso de validadores de site, que são sistemas que verificam as não conformidade do site/plataforma com os padrões e normas definidas. Entre outros recursos podemos destacar o uso do “CheckMyColors” que verifica os contrastes e determina se está adequado. Os pesquisadores ainda fizeram uso do “e-MAG Checklist de Acessibilidade Manual para Deficientes Visuais” já que estes possuíam um público alvo específico.

4. METODOLOGIA

Inicialmente foi realizado um levantamento bibliográfico na literatura tendo como palavras e termos chaves: ensino a distância, deficiência visual, ambiente virtual de aprendizagem, acessibilidade web, diretrizes de acessibilidade web. Com base no estudo

realizado determinou-se os métodos a serem implementados neste trabalho, tais como descrito no diagrama:

Diagrama de atividades

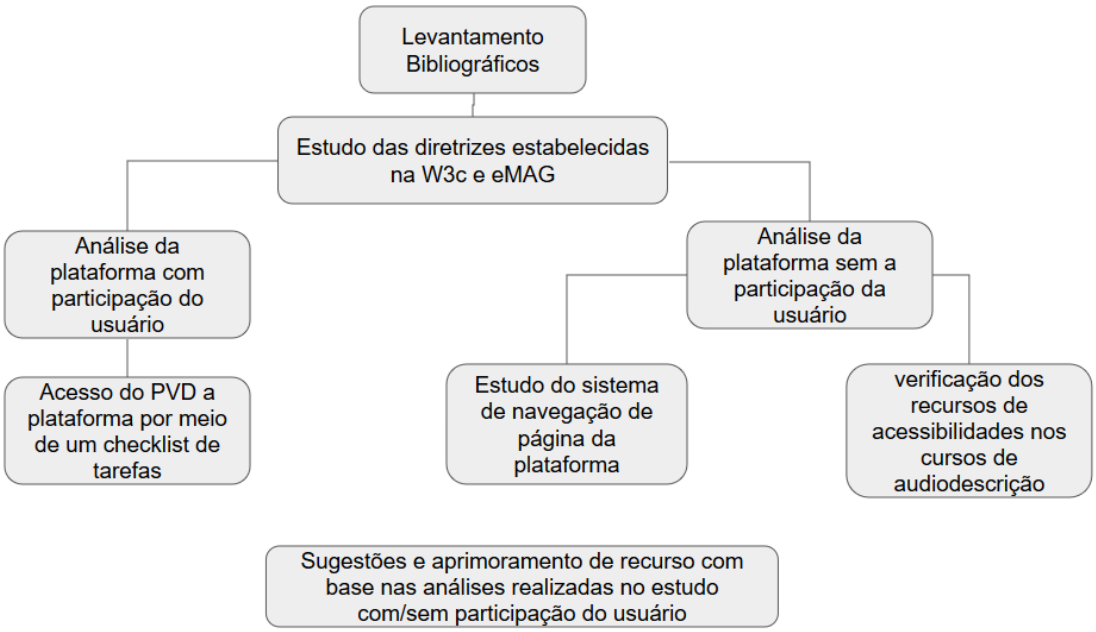

Figura 6 - Diagrama de atividade

Fonte: Própria autora

No estudo da acessibilidade na plataforma Avasus foram consideradas as aplicações realizadas em outros ambientes virtuais, as normas e diretrizes estabelecidas pela W3C e o eMAG, os recursos de acessibilidades utilizados pelo portador de deficiência visual em seu acesso a plataforma, a determinação de heurísticas e o checklist de atividades a serem realizada pelo usuário. Para o processo de análise das atividades, estas foram divididas em dois momentos distintos. Em um primeiro momento observou-se o usuário no seu acesso a plataforma por intermédio de um software leitor de tela. Sabendo que não é possível realizar a análise de acessibilidade da plataforma, somente por meio da observação do usuário, em uma segunda etapa propõe-se a utilização dos manuais de acessibilidade elaborados pela eMAG para efetuar o estudo do sistema de navegação da plataforma e à verificação dos recursos de acessibilidades nos cursos de audiodescrição.

Para a análise do acesso do deficiente visual com perda total da visão ou com baixa visão também foi utilizado o software aDesigner que é um simulador que possibilita que os projetistas possam criar conteúdos e aplicativos acessíveis para deficientes visuais. Desde modo os desenvolvedores podem usá-lo para testar a acessibilidade e a facilidade de utilização de páginas web por portadores de deficiência visual. Esse software auxilia

na validação de site/ plataforma e realiza também a avaliação do contraste entre cores de plano de fundo, já que para pessoas com baixa visão ou que possuem daltonismo a escolha errada de cores para o layout poderá dificultar a leitura ou até mesmo impossibilitá-la.

As diretrizes utilizadas neste trabalho são aquelas que estão interligada a acessibilidade do portador de deficiência visual.

4.1 CRIAÇÃO DE UM CHECKLIST DE TAREFAS/AÇÕES A SEREM REALIZADAS POR UM PORTADOR DE DEFICIÊNCIA VISUAL NA PLATAFORMA AVASUS

A tabela abaixo descreve atividades a serem realizadas por um portador de deficiência visual com cegueira para verificar como ocorre seu acesso aos recursos de um curso da plataforma Avasus na categoria de acessibilidade com audiodescrição. Estas atividades possibilitará verificar se o usuário em estudo realiza o acesso aos recursos com dificuldades ou não. Deste modo deseja-se verificar como o mesmo realiza o acesso a plataforma utilizando seu login e senha. E em seguida realiza a procura do curso desejado para realização de sua matrícula. Ao realizar sua matrícula no curso deseja-se observar como o aluno realizará o acesso ao conteúdo do curso, seja estes conteúdos em forma de áudios, vídeos, PDF's, páginas HTML ou arquivos em formato .txt. Onde o usuário ao acessar a plataforma faz uso de um recurso de acessibilidade denominado leitor de tela. O propósito desta sequência de atividades a serem realizadas pelo aluno é verificar se o mesmo consegui acessar de modo adequado o conteúdo do curso fazendo uso de um leitor de tela.

Atividade	Observações
Acessar o link da plataforma:https://avasus.ufrn.br/	
Realizar o login na plataforma através de seus dados	
Utilizar a barra de pesquisa para encontrar o curso "Suporte Básico de Vida - com Audiodescrição"	
Realizar a inscrição do curso através do botão "inscreva-se"	

Entrar no recurso “Texto – Unidade 1” e abrir o link em PDF	
Acessar o recurso “Texto - Unidade 1 - Objetivos - mp3” em formato mp3	
Abrir o recurso “Texto - Unidade 1 - Objetivos - txt”	
Abrir esquema em .txt da explicação do infográfico “Texto - Unidade 1 - Infográfico - txt”	

Tabela de atividade do usuário na Plataforma Avasus

Fonte: Próprio autor

Na tabela acima se pode ser verificar que é solicitado ao usuário que realize o acesso aos recursos em formatos, mp3, mp4 que são respectivamente recursos de áudio e vídeos. O aluno ainda realizará o acesso a arquivos de texto em formato de PDF e extensão .txt, além de páginas web que se encontram em formato HTML. Logo poderemos indagar se estes recursos é acessíveis.

A escolha do curso “Suporte Básico de Vida - com Audiodescrição” para o trabalho ocorreu pelo fato do curso já se encontrar na categoria de acessibilidade, com audiodescrição já que o usuário foco do trabalho são portadores de deficiência visual. E ser um curso aberto ao público não necessitando que o usuário possua um perfil específico para a inscrição no mesmo. Além de apresentar todos os recursos de interesse a serem testados: imagens, links, PDF’s, textos em formato .txt, vídeos e questionários.

4.2 UTILIZAÇÃO DE UM TESTE PARA O CONTEÚDO DAS AULAS DISPONÍVEIS PARA O USUÁRIO

Sabendo que não será possível realização do processo de análise dos recursos de acessibilidade na Plataforma Avasus por meio somente da observação do usuário. Tomaremos como base os seguintes documentos “e-MAG Checklist de Acessibilidade Manual para o Desenvolvedor” e “e-MAG Checklist de Acessibilidade Manual para Deficientes Visuais” para a escolha dos demais parâmetros a serem verificados na

plataforma Avasus. Para isso, pretende-se utilizar o checklist elaborado no “e-MAG Checklist de Acessibilidade Manual para Deficientes Visuais”.

Checklist de conteúdo dos cursos

Categoria	Recursos observados	O que será observado	Resposta
Conteúdo	Gráfico/ imagens	1.Possui descrição?	
		2.A descrição é adequada?	
		3.A descrição inicia com a informação do que trata a imagem?	
	Texto	1.A leitura das palavras e frases estão sendo compreendidas?	
		2.Os parágrafos são curtos?	
	Arquivos para leitura ou download	1.O arquivo está em um formato compatível com o leitor de telas?	
		2. O nome do arquivo compreende também a extensão do download?	
		3. O leitor de telas lê todo conteúdo do arquivo?	
		4.O arquivo está compreensível?	
	Tabelas	1.O conteúdo está acessível?	
		2.Há linhas ou colunas mescladas?	
		3.Elas foram compreendidas	
		4. Há tabelas desnecessárias no site?	
		5.Há conteúdos que poderiam estar em tabela e não estão?	

Multimídia	Vídeo	1.Fornece audiodescrição?	
		2.Possui alternativas em texto para o vídeo?	
		3.Possui controle do vídeo para play, pause,volume?	
	Áudio	1.É compreensível?	
		2.Possui alternativa em texto?	
		3.Possui controle do vídeo para play, pause, volume?	

Tabela de Checklist de conteúdo dos cursos

Fonte: e-MAG Checklist de Acessibilidade Manual para Deficientes Visuais, 2013

LEGENDA:
SIM: Atende – NÃO: Não Atende – PARCIAL: Atende Parcialmente – N/A: Não Se Aplica.

Para responder as questões presentes na tabela, levou-se em consideração as recomendações presentes no “Modelo de Acessibilidade em Governo Eletrônico” na sua versão 3.1. Já que o checklist a ser utilizado baseia-se no documento “e-MAG Checklist de Acessibilidade Manual para Deficientes Visuais”.

Porém os cursos da plataforma Avasus não se estende, somente, a criação de recursos de transmissão de conteúdo. A plataforma também se preocupa em proporcionar ao usuário um feedback do conhecimento adquirido, para isso, a mesma faz uso de atividades e questionários. Além da criação de enquetes para possibilitar à interação entre os alunos e tutores do curso. Deste maneira foram avaliados os demais recursos presentes nos cursos, não se atendo somente aos de transmissão de conteúdo, mas também aqueles que proporcionam a interação com o aluno e a observação/análise do conhecimento adquirido pelo mesmo. Consequentemente foram avaliados os seguintes recursos/ferramentas:

1. Enquete: Esta caracteriza-se por se tratar de uma pesquisa de opinião através de perguntas.
2. Questionários: Conjunto de questões de podem variar entre verdadeiro/falso ou questões de múltipla escolha.

3. Atividades: atividade proposta de maneira que diferem de um questionário.

4.4. UTILIZAÇÃO DO SOFTWARE ADESIGNER

Nesta etapa será utilizado o software aDesigner para simulação a navegação de um deficiente visual na plataforma Avasus. O software possibilitará simular à navegação de um portador de deficiência visual com perda total da visão e com baixa visão. O software leva em consideração em sua análise os 4 princípios que regem a W3C: Perceptível, Operável, Compreensível e robusto. O mesmo mostra os erros encontra em cada um dos 4 princípios, além de informar quais quesitos necessitam de confirmação de humano não podendo serem verificados pelo próprio software. Possuindo ainda a funcionalidade de salvar os resultados dos textos em uma página de extensão .html para uma posterior consulta.

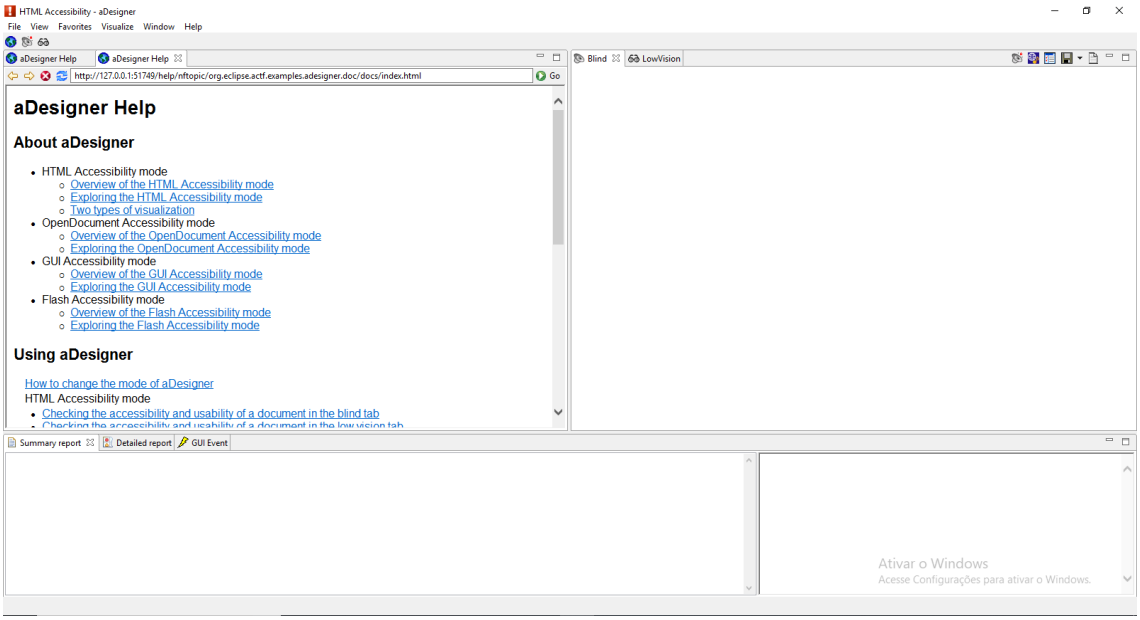

Figura 7 - Tela inicial do software aDesigner

Fonte: Própria autora

5. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Nos resultados foram inseridas as observações e respostas obtidas no decorrer dos testes. Onde poderemos verificar as respostas obtidas pelo usuário em seu processo de acesso plataforma e aos recursos do curso “Suporte Básico de Vida - Com Audiodescrição”, os resultados obtidos do “Checklist para o conteúdo dos cursos”, a acessibilidades dos demais recursos como: enquetes, atividades e questionários. Além dos resultados obtidos com a utilização do software “aDesigner” para simulação da navegação de um usuário com perda total da visão e com baixa visão.

5.1 ANÁLISE DOS RECURSOS PRESENTES NOS CURSOS DE AUDIODESCRIÇÃO

Para a análise dos recursos presente nos cursos de audiodescrição tomou-se como base à tabela de checklist presente no “e-MAG Checklist de Acessibilidade Manual para Deficientes Visuais”. Onde se utilizou as seguintes respostas:

- SIM: Atende
- NÃO: Não
- Atende – PARCIAL: Atende Parcialmente – Utilizou-se desta resposta para os casos nos quais nem todos os itens atendiam ao critério estudado.
- N/A: Não Se Aplica - Utilizou-se esta resposta quando o item estudado não se apresentava como um recurso do curso, não necessitando ser analisado.

Deste modo foram analisados os 10 cursos na categoria “Acessibilidade com audiodescrição”, as tabelas abaixo referência os resultados obtido em cada curso para o “Checklist para o conteúdo dos cursos” realizado, obtendo os dados abaixo, onde os gráficos foram elaborados de acordo com as o percentual das respostas obtidas na tabela ----,.Para realização dos cálculos de porcentagem foram consideradas as respostas:sim, não e parcialmente. A resposta “não se aplica” foram desconsideradas para efeitos de cálculos. O descarte da utilização para margem de resultados da resposta “não se aplica” ocorreu por não ser possível analisar um recursos que não se encontra disponível. Por exemplo, não se faz necessário, ou melhor, não se é possível analisar um recurso em forma de imagem e verificar se à mesma possui descrição, se este recurso não está presente no curso. Logo quando algum dos recursos presente na tabela ---não se encontrava como recurso do curso, não se fazia necessário utilizá-lo no estudo.

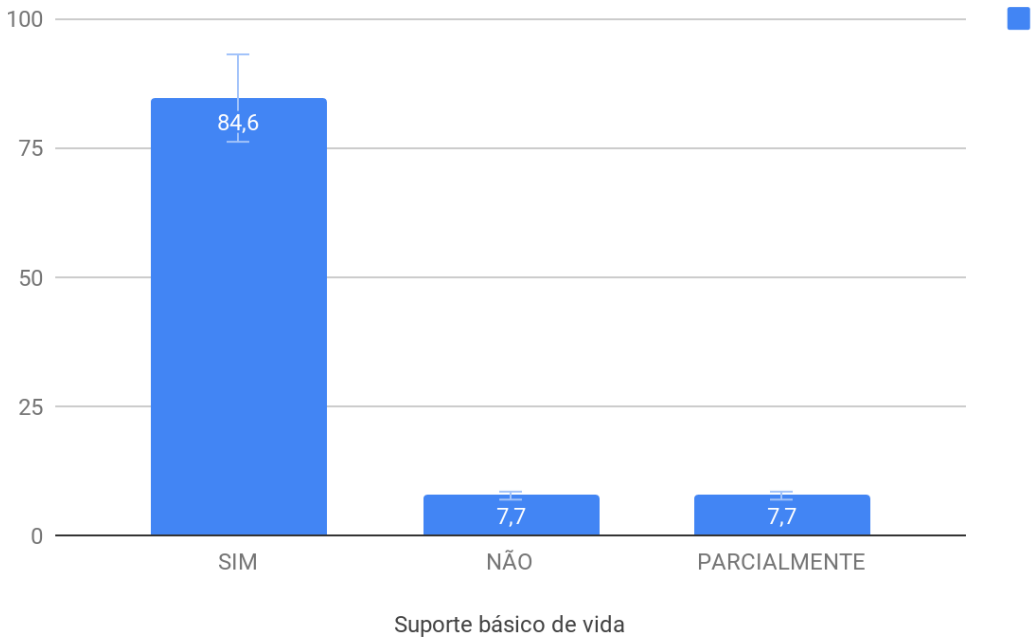

Figura 8 - Porcentagem de recursos acessíveis do curso Suporte Básico de Vida

Fonte: Própria autora

Na Figura 8 observou-se que 84,4% dos recursos, sejam, eles áudios, vídeos, tabelas, imagens, arquivos para download, arquivos para leitura ou páginas HTML, apresentaram respostas positivas as questões presentes na Tabela de Checklist de conteúdo dos cursos que encontra-se na seção 4.2 , enquanto 7,7% apresentam resposta negativa e 7,7% obedeciam parcialmente ao questionamento presente na tabela.

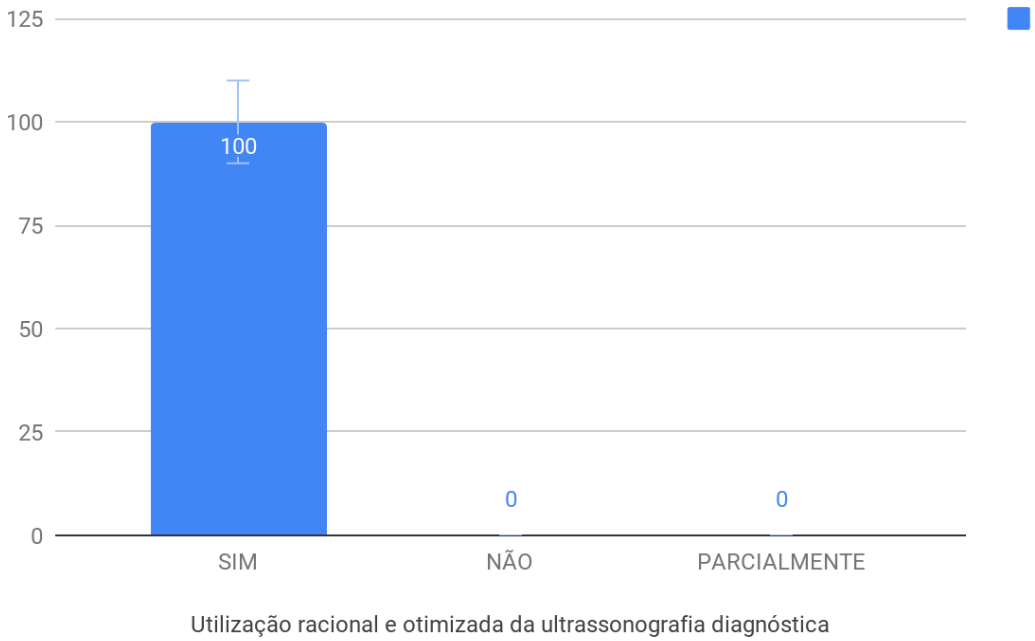

Figura 9 - Porcentagem de recursos acessíveis do curso Utilização racional e otimizada da ultrassonografia diagnóstica

Fonte: Própria autora

Na figura 9 observou-se que 100% dos recursos, sejam, eles áudios, vídeos, tabelas, imagens, arquivos para download, arquivos para leitura ou páginas HTML, apresentaram respostas positivas as questões presentes na Tabela de Checklist de conteúdo dos cursos que encontra-se na seção 4.2.

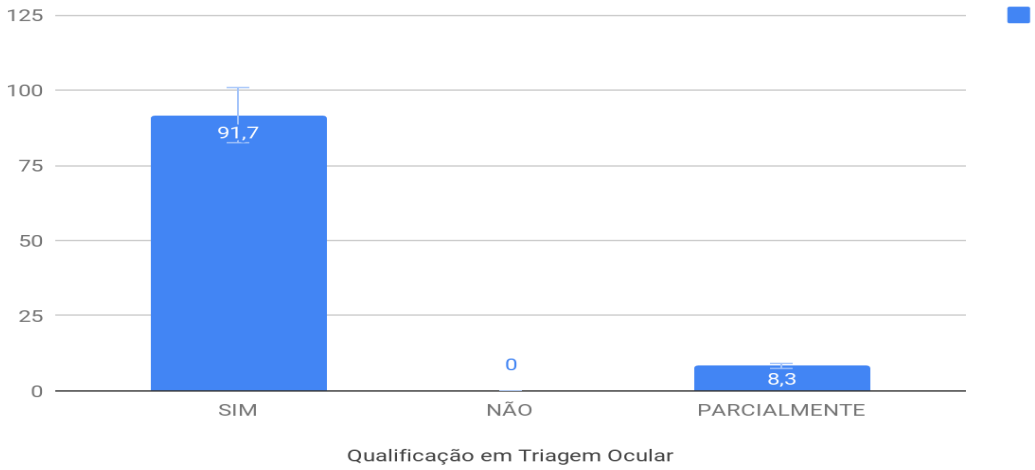

Figura 10 - Porcentagem de recursos acessíveis do curso Qualificação em Triagem Ocular

Fonte: Própria autora

Na figura 10 observou-se que 91,7% dos recursos, sejam, eles áudios, vídeos, tabelas, imagens, arquivos para download, arquivos para leitura ou páginas HTML, apresentaram respostas positivas as questões presentes na Tabela de Checklist de conteúdo dos cursos que encontra-se na seção 4.2 enquanto 8,3% obedeciam parcialmente ao questionamento presente na tabela.

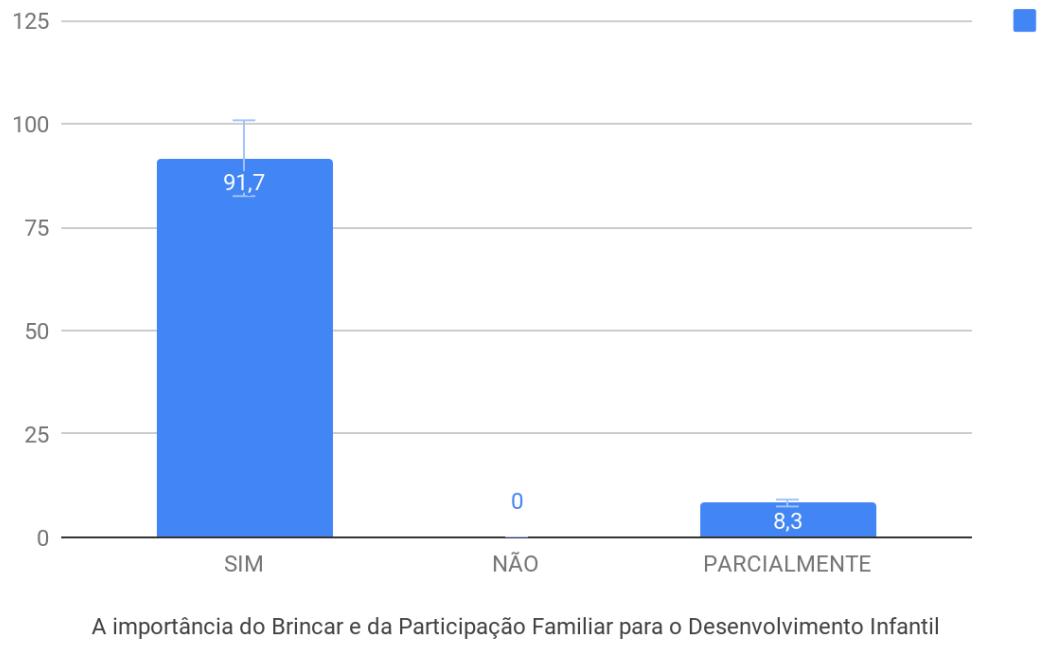

Figura 11 - Porcentagem de recursos acessíveis do curso A importância do brincar e da participação familiar para o desenvolvimento infantil

Fonte: Própria autora

Na figura 11 observou-se que 91,7% dos recursos, sejam, eles áudios, vídeos, tabelas, imagens, arquivos para download, arquivos para leitura ou páginas HTML, apresentaram respostas positivas as questões presentes na Tabela de Checklist de conteúdo dos cursos que encontra-se na seção 4.2, enquanto 8,3% obedeciam parcialmente ao questionamento presente na tabela.

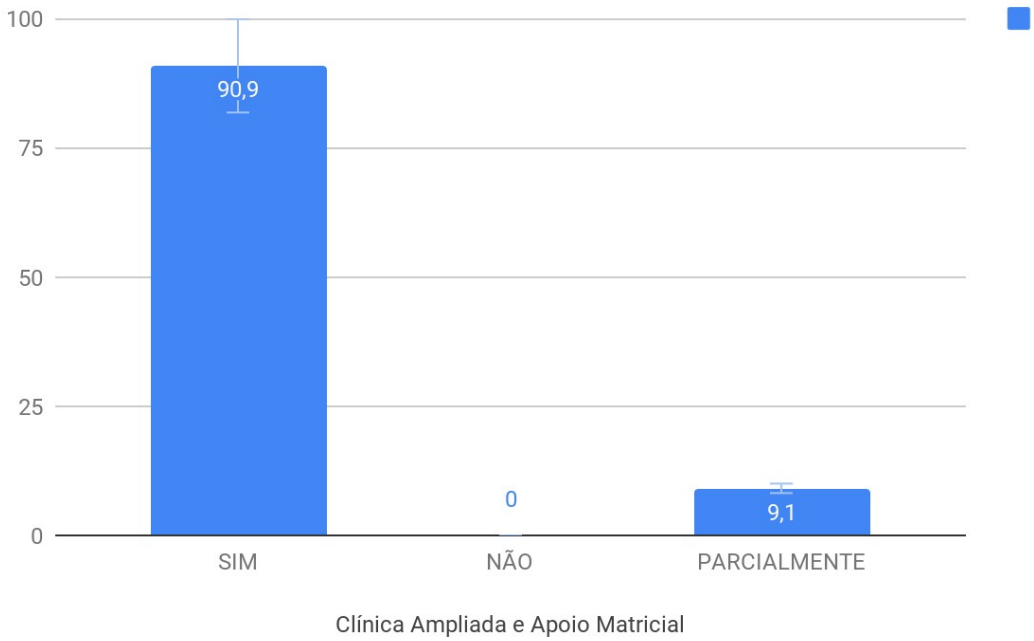

Figura 12 - Porcentagem de recursos acessíveis do curso Clínica ampliada e apoio matricial

Fonte: Própria autora

Na figura 12 observou-se que 90,9% dos recursos, sejam, eles áudios, vídeos, tabelas, imagens, arquivos para download, arquivos para leitura ou páginas HTML, apresentaram respostas positivas as questões presentes na Tabela de Checklist de conteúdo dos cursos que encontra-se na seção 4.2, enquanto 9,1% obedeciam parcialmente ao questionamento presente na tabela.

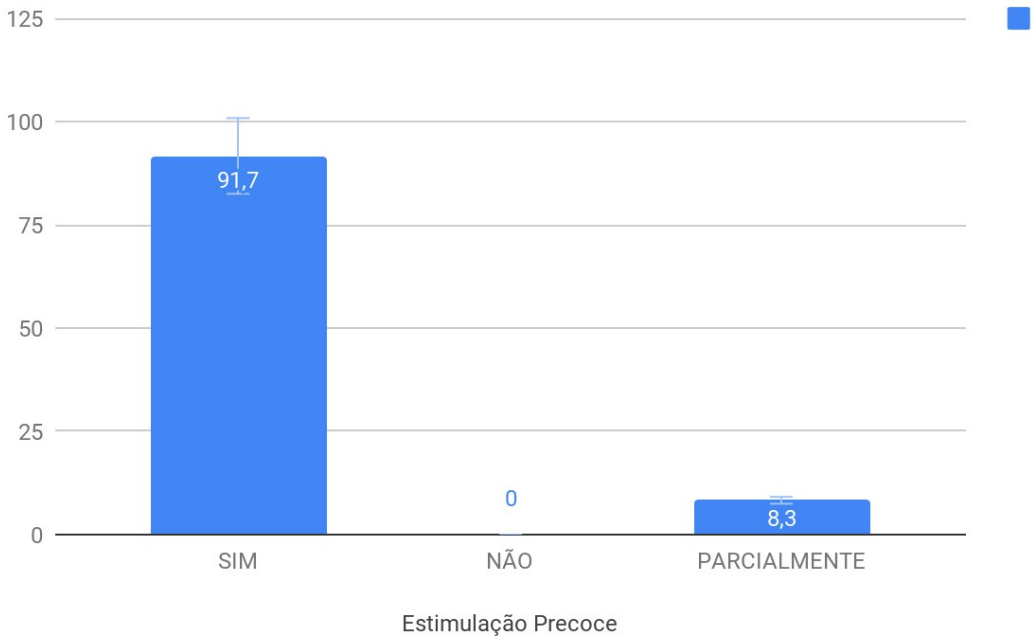

Figura 13 - Porcentagem de recursos acessíveis do curso Estimulação Precoce

Fonte: Própria autora

Na figura 13 observou-se que 91,7% dos recursos, sejam, eles áudios, vídeos, tabelas, imagens, arquivos para download, arquivos para leitura ou páginas HTML, apresentaram respostas positivas as questões presentes na Tabela de Checklist de conteúdo dos cursos que encontra-se na seção 4.2, enquanto 8,3%obedeciam parcialmente ao questionamento presente na tabela.

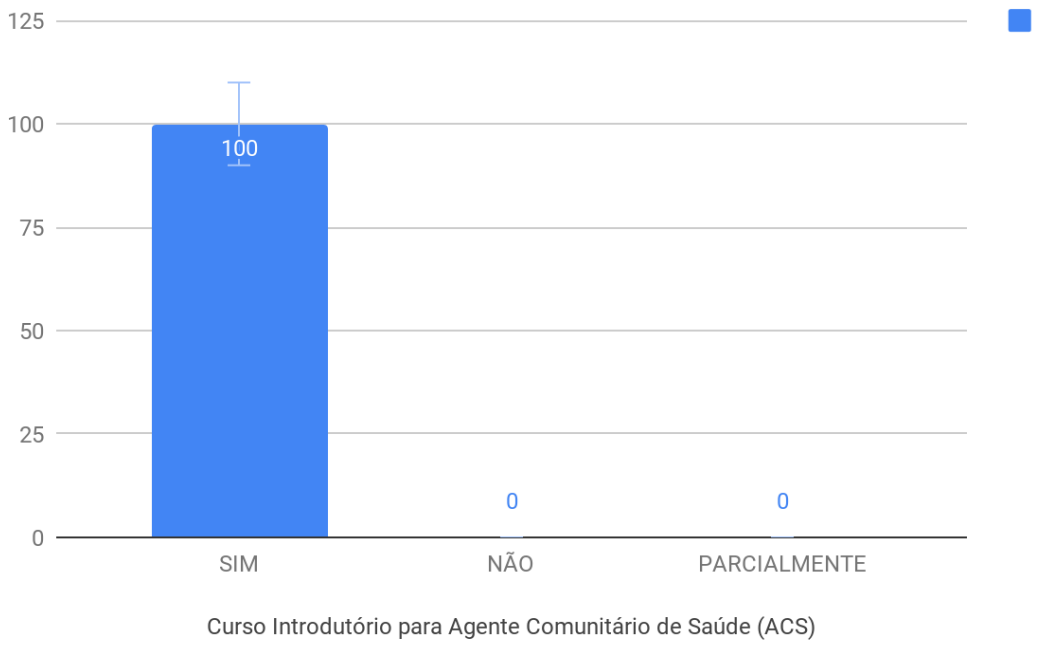

Figura 14 - Porcentagem de recursos acessíveis do curso Introdutório para agentes comunitários de Saúde(ACS)

Fonte: Própria autora

Na figura 14 o observou-se que 100% dos recursos, sejam, eles áudios, vídeos, tabelas, imagens, arquivos para download, arquivos para leitura ou páginas HTML, apresentaram respostas positivas as questões presentes na Tabela de Checklist de conteúdo dos cursos que encontra-se na seção 4.2,

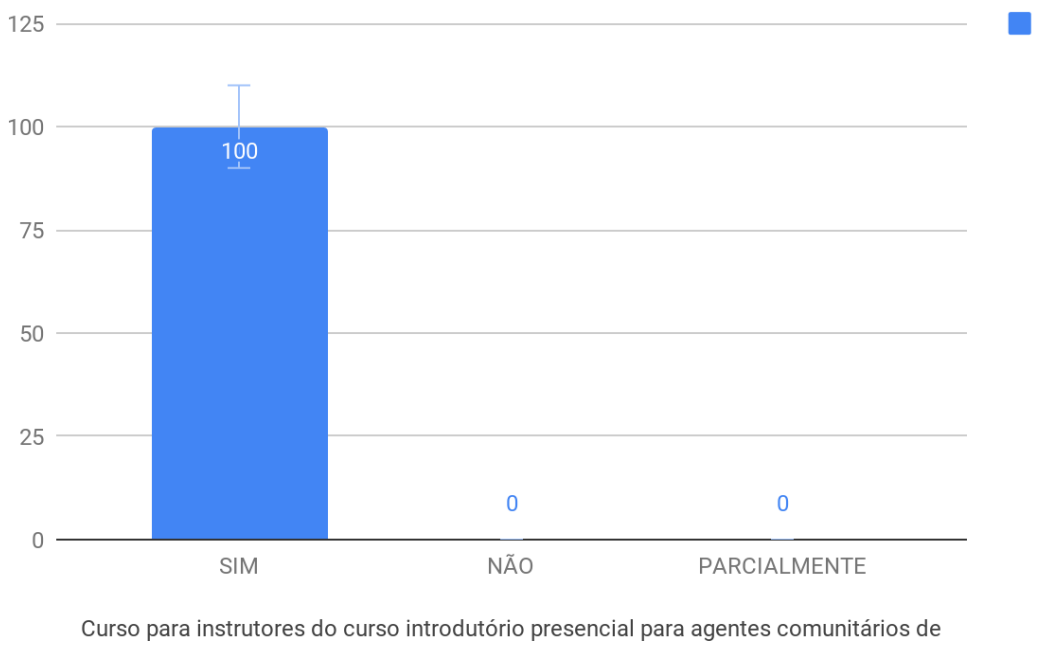

Figura 15 - Porcentagem de recursos acessíveis do Curso para instrutores do curso introdutório presencial para agentes comunitários de saúde (ACS)
Fonte: Própria autora

Na figura 15 o observou-se que 100% dos recursos, sejam, eles áudios, vídeos, tabelas, imagens, arquivos para download, arquivos para leitura ou páginas HTML, apresentaram respostas positivas as questões presentes na Tabela de Checklist de conteúdo dos cursos que encontra-se na seção 4.2.

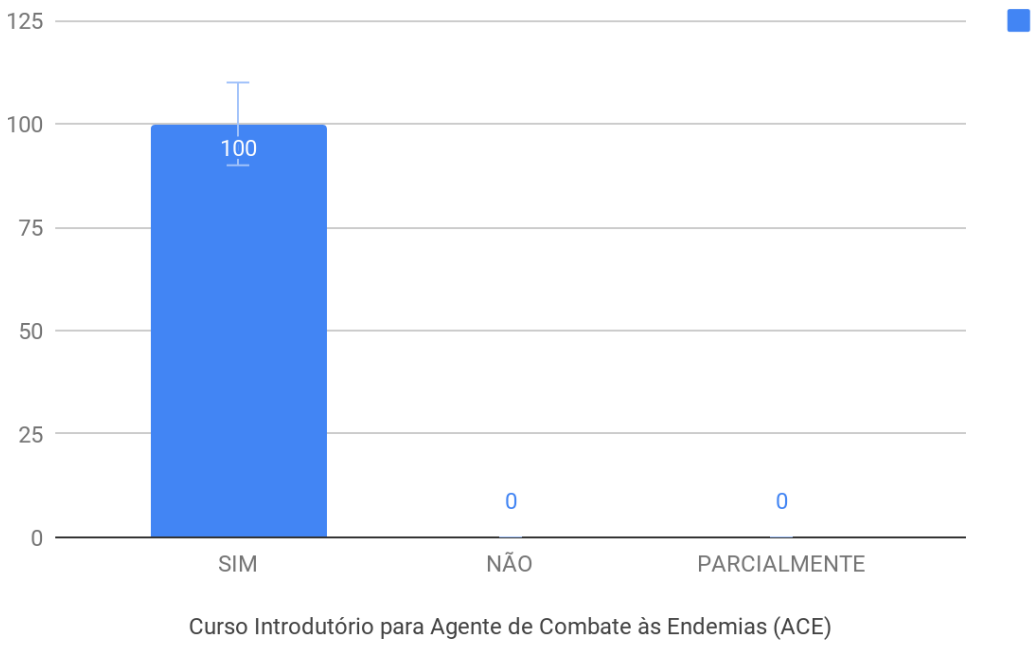

Figura 16 - Porcentagem de recursos acessíveis do Curso Introdutório para Agente de Combate as Endemias

Fonte: Própria autora

Na figura 16 observou-se que 100% dos recursos, sejam, eles áudios, vídeos, tabelas, imagens, arquivos para download, arquivos para leitura ou páginas HTML, apresentaram respostas positivas as questões presentes na Tabela de Checklist de conteúdo dos cursos que encontra-se na seção 4.2 .

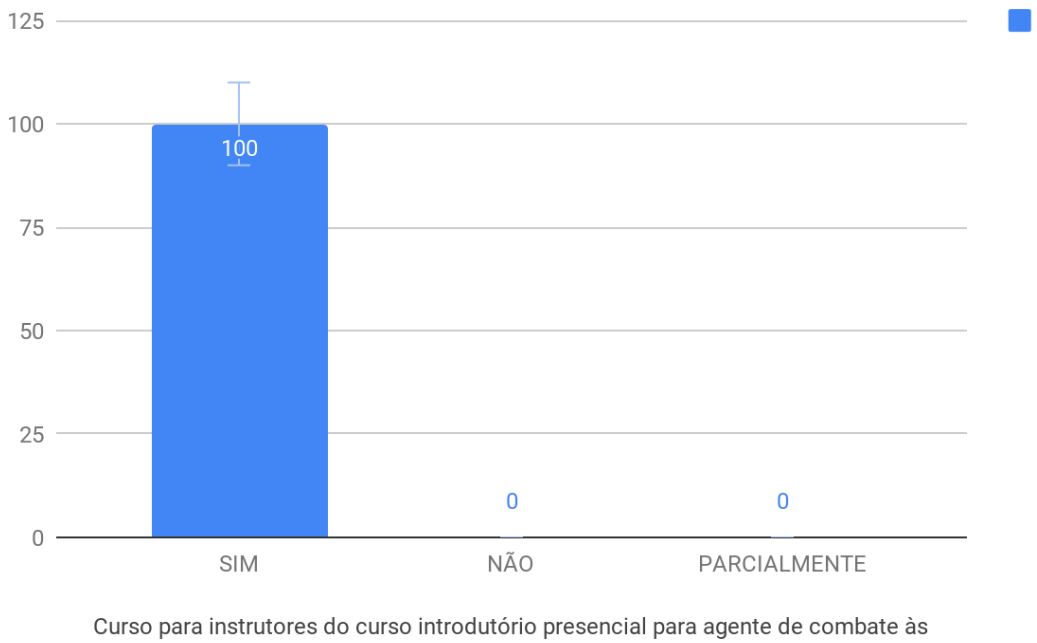

Figura 17 - Porcentagem de recursos acessíveis do Curso para instrutores do curso introdutório presencial para agente de combate às endemias (ACE)

Fonte: Própria autora

Na figura 17 observou-se que 100% dos recursos, sejam, eles áudios, vídeos, tabelas, imagens, arquivos para download, arquivos para leitura ou páginas HTML, apresentaram respostas positivas as questões presentes na Tabela de Checklist de conteúdo dos cursos que encontra-se na seção 4.2

5.2 RESULTADOS UTILIZANDO O SIMULADOR DE BAIXA VISÃO

Foram analisadas 8 páginas disponíveis para o acesso do usuário: Página inicial, Página dos cursos de Especializações, Página dos cursos de extensão, Página das webpalestras, Página dos cursos de acessibilidade, Página com os parceiros da plataforma, Página que fala sobre a plataforma, Página para o usuário solicitar ajudar.

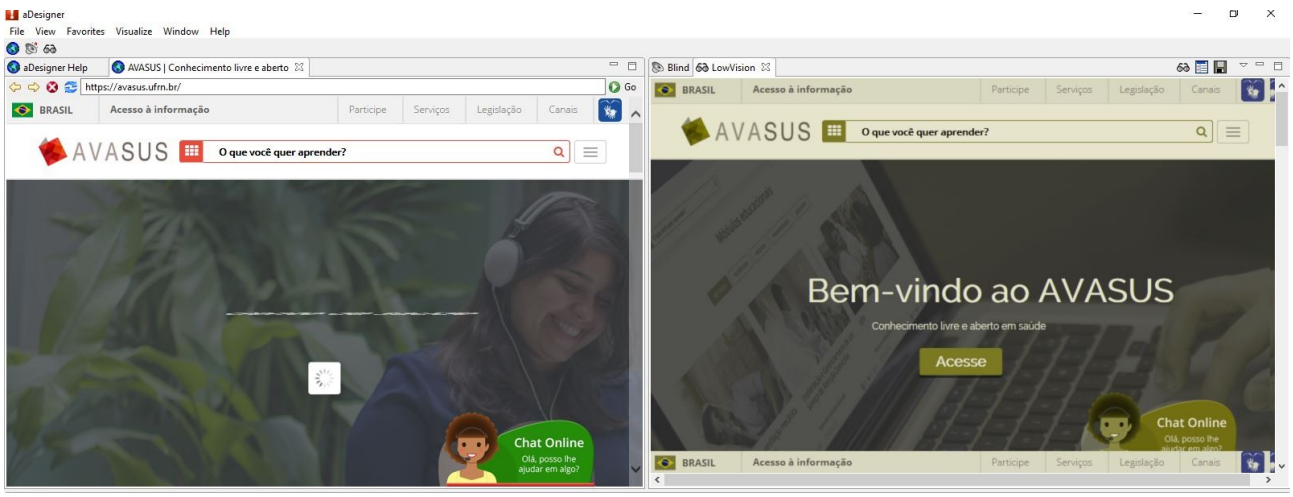

Figura 18 - Tela do aDesigner no Modo Baixa Visão
Fonte: Própria autora

A figura 18 mostra a tela do software aDesigner no modo Baixa Visão.No lado esquerdo da figura observa-se o layout original da plataforma Avasus, enquanto à direita pode-se verificar como este layout é enxergado por um portador de deficiência visual com baixa visão.

Na análise destas páginas constatou-se a não ocorrência dos requisitos da Diretrizes de Acessibilidades para Conteúdo Web (WCAG) 2.0 :

1.4.3 Contraste (Mínimo): A apresentação visual de texto e imagens de texto tem uma relação de contraste de, no mínimo, 4.5:1, exceto para o seguinte: (Nível AA)

- **Texto Ampliado:** Texto em tamanho grande e as imagens compostas por texto em tamanho grande têm uma relação de contraste de, no mínimo, 3:1;
- **Texto em plano Secundário:** O texto ou imagens de texto que fazem parte de um componente de interface de usuário inativo, que são meramente decorativos, que não estão visíveis para ninguém, ou que são parte de uma imagem que inclui outro conteúdo visual significativo, não têm requisito de contraste.
- **Logotipos:** O texto que faz parte de um logotipo ou marca comercial não tem requisito de contraste.

1.4.4 Redimensionar texto: Exceto para legendas e imagens de texto, o texto pode ser redimensionado sem tecnologia assistiva até 200 por cento sem perder conteúdo ou funcionalidade. (Nível AA)

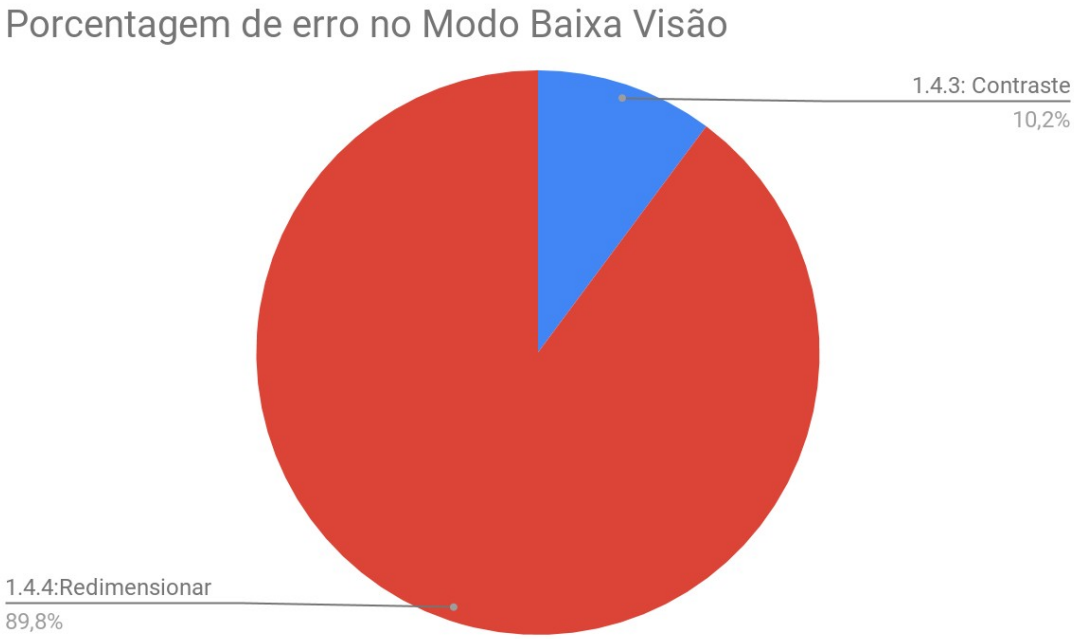

Figura 19 - Porcentagem de erro no Modo baixa visão

Fonte : Própria autora

A figura 19 representa a porcentagem de recursos presentes nas 8 páginas da plataforma Avasus que não estão de acordo com as diretrizes da w3c quando se refere ao acesso de um portador de deficiência visual com baixa visão. Onde observou-se que 10,2% apresentam erros de relação de contraste de cores, ou seja, diz respeito a relação entre as cores de primeiro plano e plano de fundo. Já que no momento que esta relação entre cores é pequena, o usuário apresentará dificuldade para diferenciar, o primeiro plano do plano de fundo. Também é possível observar que 89,8% dos erros relatados refere-se à questão de redimensionamento, seja, este de texto, imagens, da própria página ou demais recursos presentes nas páginas analisadas. Este erro de redimensionamento indica que momento que usuário opta por aumentar o tamanho da página haverá perda/distorção dos conteúdos presentes na página. Por exemplo, imagens poderão perder qualidade, ou até mesmo, ocorrer a sobreposição de conteúdo.

5.3 RESULTADOS UTILIZANDO O SIMULADOR DE CEGUEIRA

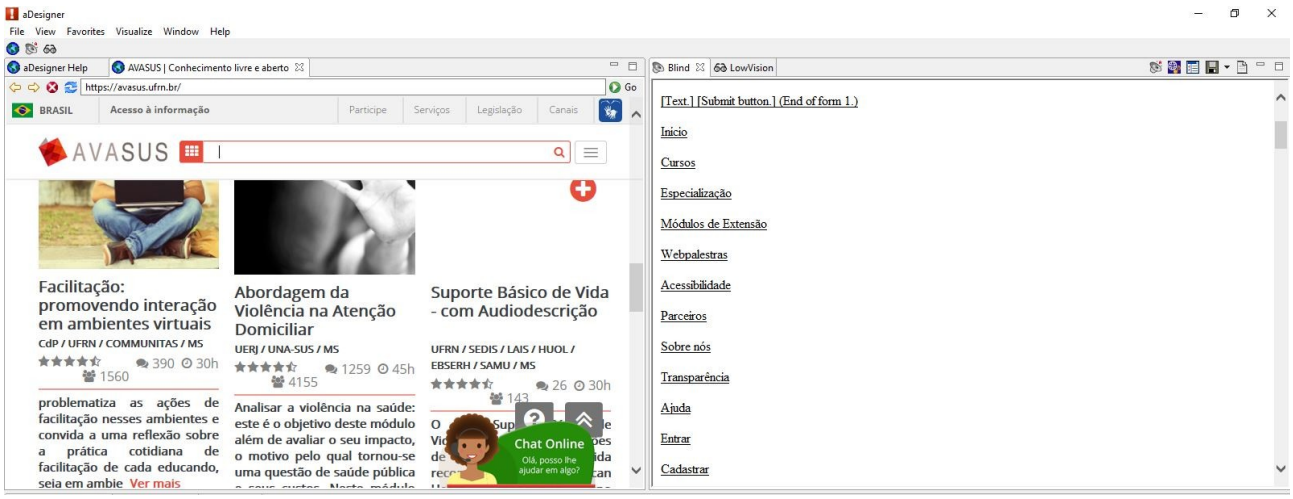

Figura 20 - Tela do software aDesigner no Modo Cegueira

Fonte: Própria autora

Na figura 20 tem-se ao lado esquerdo o layout original da página da página Avasus, enquanto à direita observa-se o modo de navegação de um portal de deficiência visual com perda total de visão, onde sua navegação ocorrerá através de links. Na análise realizada no modo cegueira foi observado que determinados itens não obedeciam o item abaixo:

1.1 Conteúdo Não Textual: Todo o conteúdo não textual que é exibido ao usuário tem uma alternativa textual que serve a um propósito equivalente.

Levando em consideração este item para o caso no qual o conteúdo textual é uma imagem ou botão se faz necessário inserir um atributo “alt” no caso da imagem, ou o atributo “title” no caso de botões, pois estes atributos são lidos pelos leitores de tela. Deste modo foi-se verificado que os ícones abaixo não possuem as alternativas textuais necessárias:

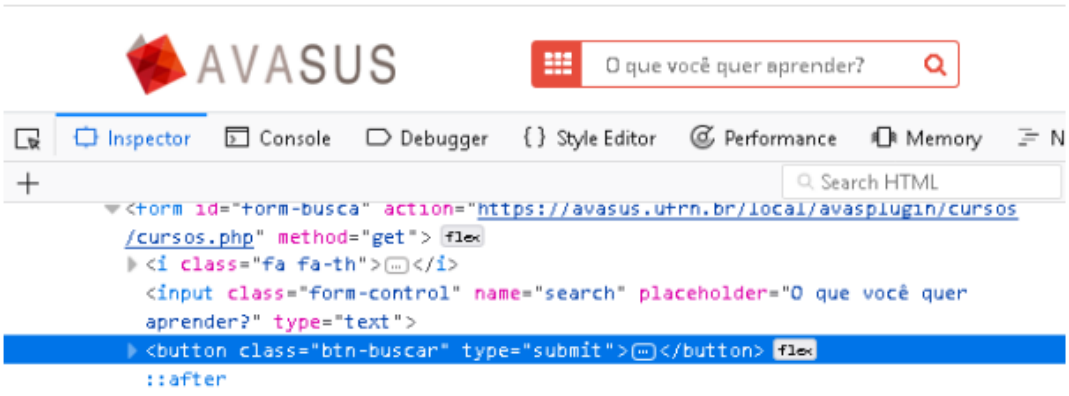

Figura 21 -Verificação do atributo “value” no botão de pesquisa

Fonte:Própria autora

Na imagem da figura 21 observamos que o recurso botão de pesquisa que encontra-se na imagem em forma de “lupa” não possui o atributo title, deste modo o leitor de tela não conseguirá informar ao usuário a funcionalidade do botão. Assim o usuário apenas será informado que naquele momento um determinado botão encontra-se selecionado. Desobedecendo o primeiro princípio da W3C de acessibilidade no item 1.1, que diz que todo conteúdo não textual deverá apresentar uma alternativa textual.

Figura 22 -Verificação do atributo “value” no botão de dúvidas

Fonte:Própria autora

Na imagem da figura 22 encontra-se à imagem do botão “Central de ajuda”, porém o botão não possui o atributo title, deste modo o software de leitura de tela será impossibilitado de fornecer ao estudante qual a funcionalidade do mesmo. Desobedecendo o primeiro princípio da W3C de acessibilidade no item 1.1, que diz que todo conteúdo não textual deverá apresentar uma alternativa textual.

5.4 AVALIAÇÃO DO ACESSO DE UM USUÁRIO

Teste realizado com usuário em 14 de setembro de 2018

Atividade	Observações
Acessar o link da plataforma:https://avasus.ufrn.br/	Realizou sem dificuldade
Realizar o login na plataforma através de seus dados	Realizou o login na página sabiá
Utilizar a barra de pesquisa para encontrar o curso “Suporte Básico de Vida - com Audiodescrição”	Não conseguiu encontrar o curso na barra de pesquisa utilizando a palavra “suporte”, necessitando utilizar a palavra “audiodescrição”
Realizar a inscrição do curso através do botão “inscreva-se”	Realizou à inscrição utilizando a opção inscreva-se”
Acessar o recurso “Texto - Unidade 1 - Objetivos - mp3” em formato mp3	Conseguiu dar play, pause e aumenta e diminui volume.
Entrar no recurso “Texto – Unidade 1” e abrir o link em PDF	“Não teve dificuldade em abrir o link em PDF”
Abrir o recurso “Texto - Unidade 1 - Objetivos - txt”	O leitor de tela ler de modo adequado o arquivo .txt
Abrir esquema em .txt da explicação do infográfico “Texto - Unidade 1 - Infográfico - txt”	O leitor de tela realizou a leitura da descrição do infográfico.

5.5 AVALIAÇÃO DAS FERRAMENTAS DOS CURSOS

Enquete:

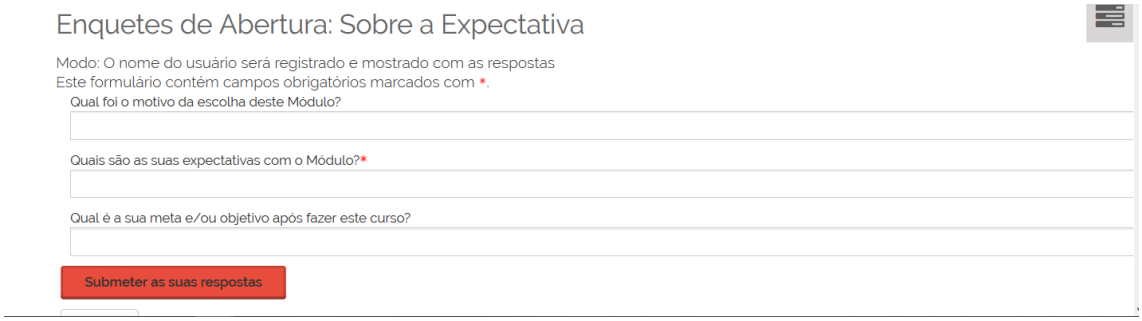

Figura 23 - Enquete de abertura

Fonte: Própria autora

A figura 23 mostra a estrutura de enquete realizada na plataforma Avasus. Onde para cada pergunta existe um campo para que o usuário insira sua resposta.

Na enquete utilizando o botão “e” é possível navegar e realizar a leitura das 3 questões ao clicar “b” o leitor de tela realizará a leitura da primeira questão e em seguida informou que existe um campo editável para respondê-la. Ao clicar “e” novamente ocorrerá o mesmo procedimento, mas neste momento com que segunda pergunta. E assim sucessivamente para chegar ao botão submeter o usuário bastará clicar no botão “b”, onde o leitor de tela realizar a seguinte leitura “Submeter as suas respostas botão”, isso só é possível pelo botão está devidamente com um texto identificando sua função.

Atividades

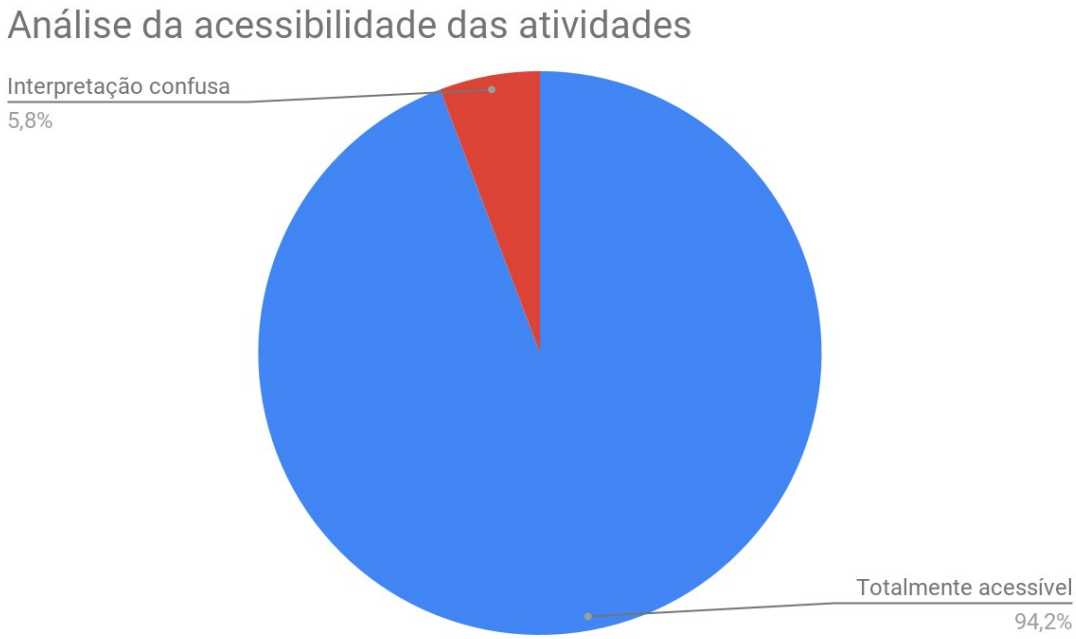

Figura 24 - Porcentagem de atividade totalmente acessíveis

Fonte: Própria autora

A figura 24 mostra a porcentagem de atividade na plataforma Avasus que é acessível ao usuário e à porcentagem de atividades que apresentam compreensão confusa para o aluno.

Foram analisadas 52 atividades presentes nos cursos de audiodescrição onde observou-se que 49 destas obedecem as diretrizes abaixo:

1.1 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.

Diretriz 1.3 Adaptável: Criar conteúdo que pode ser apresentado de diferentes maneiras (por exemplo um layout simplificado) sem perder informação ou estrutura.

Onde a descrição da atividade ao usuário apresentou-se de diversas maneiras: Páginas html e arquivos .txt permitindo alternativas textuais e ao mesmo tempo adaptando o conteúdo ao formato .mp3.

Porém 3 atividades apresentaram leitura confusa ao se utilizar o leitor de tela, onde duas delas encontram-se em formato de palavras-cruzadas e 1 em forma de caça-

palavras. Uma alternativa viável para atividade de palavras-cruzadas seria a criação de uma atividade de perguntas e respostas onde seriam utilizadas as perguntas presentes na atividade de palavras-cruzadas e a inserida no questionário, onde para cada pergunta existiria um “campo editável” onde o aluno escreveria sua resposta. Já em relação ao uso de caça palavras pode-se substituí-la por um novo tipo de atividade.

A leitura confusa realizada das atividades de palavras-cruzadas e caça-palavras pelo leitor de tela se dar pelo fato que estes software realizam a leitura cima para baixo e da esquerda para direita. Neste caso estes dois recursos serão lidos em formas de tabela, porém o usuário apresentará dificuldade para entender a leitura realizada.

Questionários

Os questionários presentes na plataforma é totalmente acessíveis e bem interpretados ao se utilizar o leitor de tela, seja, para questões de múltipla escolha ou para questões de verdadeiro ou falso. Uma sugestão para torná-los ainda mais confortável aos portadores de deficiência visual de acordo com a literatura e teste realizados e outras plataformas, seria inserir uma questão por página.

No trabalho realizado por Dalcin(2015) um aluno cego relata que seria interessante inserir uma questão por página facilitando para a operacionalidade da pergunta em destaque. A plataforma Avasus possui em seu sistema de edição de conteúdo à opção de escolher a quantidade de questões por páginas o que torna esta modificação viável.

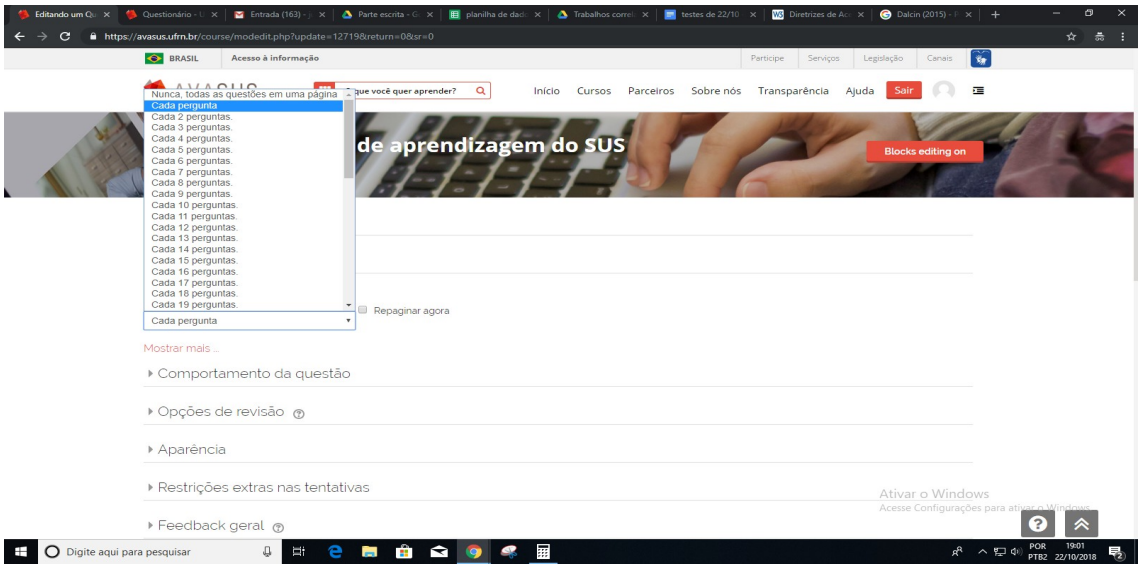

Figura 25 - Modo de separação de questões por página

Fonte: Própria autora

A figura 25 mostra um recurso presente na plataforma Avasus na categoria de configuração de questionário, onde pode-se configurar de maneira que no layout cada questão.Levando em consideração os testes realizados podemos propor melhorias conforme tabela abaixo:

Situação verificada	Propostas
Contraste de cores	Criar no site uma barra de acessibilidade com a função de alto-contraste.
Redimensionamento	Inserir na barra de acessibilidade proposta anteriormente os seguintes botões: aumentar, diminuir e tamanho normal.Além de realizar a verificação dos recursos que perdem suas características originais quando altera-se seu tamanho.
Conteúdo não textual	Verificar os conteúdos que não possuem alternativas textuais e inseri-las. Para os botões pode-se utilizar o atributo “title”.Para imagens utilizar o atributo “alt”.
Extensão dos arquivos para download	Sempre inserir no nome do arquivo para download sua extensão para que o usuário sabe qual o tipo de arquivo que encontra-se manipulando.
Questionário	Inserir uma questão por página
Atividade	Substituir as palavras-cruzadas por questões de perguntas com campos em editavel em html para que o usuário possa escrever a resposta.

Tabela de Propostas de melhorias

Fonte: Próprio autor

Foi-se verificados que todos os cursos que possuem os recursos em formato de imagem possuem o atributo descrição possibilitando ao usuário com cegueira realizar à interpretação da imagem através do leitor de telas. Os vídeos presentes nos cursos possuem as opções iniciar ou pausar e alterar volume. Observou-se também que as demais formas de conteúdos como áudios possuem alternativas textuais no formato .txt que é compatível com os leitores de telas.

Os cursos da plataforma Avasus permite no decorrer das atividades que o aluno decida se deseja ir para o próximo recurso ou atividade, ou deseja voltar para à página inicial do curso, como mostra a imagem abaixo:

Figura 26 – Escolha da próxima página

A figura 26 mostra um recurso presente nos cursos na plataforma Avasus que permite ao usuário decidir se deseja voltar a página inicial do curso, ou avançar para próxima etapa.

6. CONCLUSÃO

A aplicação de normas, diretrizes e ferramentas de acessibilidade em plataforma de ensino a distância é de primordial importância para o processo de inclusão social e a quebra de barreira para o acesso ao ensino. Desta maneira verificou-se que a plataforma Avasus já apresentam recursos que são definidos no W3C e no eMAG no que se refere-se ao processo de acessibilidade digital.

Recursos estes como Cursos na modalidade de audiodescrição e legendagem. Utilizando-se ainda das diretrizes de que estabelecem a utilização de descrição textual

para todo o recurso não textual, a utilização de arquivos para download em formatos acessíveis para leitores de tabelas, a descrição em texto de arquivos como vídeos e áudios.

Por fim, podemos constatar o esforço e preocupação dos elaboradores da plataforma Avasus com a melhoria da plataforma e a inserção de recursos que possibilite a quebra de barreiras que dificultam o acesso ao ensino a distância a todos os usuários.

REFERÊNCIAS

Desafios da Educação.EAD: em cinco anos, modalidade terá mais matrículas que presencial. Disponível em <https://desafiosdaeducacao.com.br/crescimento-do-ead-mais-matriculas/> . Acesso em 17 de agosto de 2018.

Fundação Dorina.Sobre deficiência visual no Brasil. Disponível em < https://www.fundacaodorina.org.br/a-fundacao/deficiencia-visual/estatisticas-da-deficiencia-visual/ >. Acesso em 17 de agosto de 2018.

Nunes,Sylvia ;Lomônaco,José Fernando B. Desenvolvimento de conceitos em cegos congênitos: caminhos de aquisição do conhecimento.Revista Semestral da Associação Brasileira de Psicologia Escolar e Educacional (ABRAPEE), Volume 12 Número 1 Janeiro/Junho 2008 , 119-138.

Fabricio Teixeira. Acessibilidade: como funcionam os leitores de tela. Disponível em <https://brasil.uxdesign.cc/acessibilidade-como-funcionam-os-leitores-de-tela-3d9b610216e1 >. Acesso em 17 de agosto de 2018.

Nóbrega, Giovani Ângelo S. da;Souza Gustavo F. de; Barbosa, Jânio Gustavo. ;o Coutinho, Karilany D. ;Valentim, Ricardo Alexsandro de Medeiros. UMA ANÁLISE ESTATÍSTICA DO AMBIENTE VIRTUAL DE APRENDIZAGEM DO SISTEMA ÚNICO DE SAÚDE Descrição estatística dos usuários do AVASUS.Natal: EDUFRN, 2016, 28p.

Moura, Victória Gabriella T.; Lima,José Leonardo O. A acessibilidade para deficientes visuais no ambiente virtual Moodle:Um estudo de caso no curso de SIstemas de Informação da UEG.SIUNI-UEG - Anápolis – Goiás – Brasil,2016.

Costa, Douglas; Costa, Heitor; Júnior, Paulo A. P. Heuristic Evaluation of the Visual Accessibility of the Moodle Virtual Learning Environment. 978-1-5090-1633-4/16/$31.00 ©2016 IEEE.

Amaral, Marilia Abrahão; Quevedo, Silvia Regina P. Modelagem em um ambiente virtual de aprendizagem inclusivo: uso de mapas conceituais.Revista Brasileira de Design da

Informação / Brazilian Journal of Information Design São Paulo | v. 10 | n. 2 [2013], p. 137 – 156 | ISSN 1808-5377.

Monteiro, M. L. C.; Silveira, D. S.; Ferreira, S. B. L.Universidade Aberta do Brasil:Uma avaliação de acessibilidade com usuários com deficiência visual total e com baixa visão. Revista Brasileira de Administração Científica, Aquidabã, v.4, n.2, Ago 2013.

Costa, Willian P. ACESSIBILIDADE WEB PARA PESSOAS COM DEFICIÊNCIA VISUAL:propostas para o site do LEA-MSI da Universidade de Brasília. 2016. 41f. Trabalho de Conclusão de Curso(Bacharel em Línguas Estrangeiras Aplicadas ao Multilinguismo e à Sociedade da Informação (LEA-MSI))-Universidade de Brasília, Brasília, 2016.

ECLIPSE FOUNDATION. ACTF aDesigner.Disponível em: <http://www.eclipse.org/actf/downloads/tools/aDesigner/>. Acesso em 30 de agosto de 2018.

DALCIN, E. Interfaces Acessíveis no Moodle baseadas no padrão WCAG 2.0 para alunos cegos. Dissertação (Mestrado em Tecnologias Educacionais em Redes). Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2015.

Lemos,Edith dos S. Acessibilidade para pessoas com deficiência Visual em cursos no Moodle:Guia para professores.215. 181f. Dissertação de mestrado(Mestrado Profissional em Tecnologias Educacionais em Rede) - Universidade Federal de Santa Maria, Rio Grande do Sul, 2015.

Mari,Carina Morais M. Avaliação da acessibilidade e da usabilidade de um modelo de Ambiente Virtual de Aprendizagem para a inclusão de deficientes visuais.2011. 96f. Dissertação de mestrado(Engenharia de Produção) - Universidade Federal de Carlos, É Carlos, 2011.

Ferreira,Naidson Clayr S.; Silva, Érica Jardim da. Acessibilidade Web do Ambiente Moodle para o Público Alvo da Educação Especial com Deficiência Visual.Porto Alegre, v.19, n.2,

jun./set. 2016. INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO: teoria & prática ISSN impresso 1516-084X ISSN digital 1982-1654.

W3C Brasil. Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.0. Disponível em <https://www.w3.org/Translations/WCAG20-pt-br/ >. Acesso em 20 de agosto de 2018.

Ministério de Planejamento, Orçamento e Gestão. Secretaria de Logística e Tecnologia da Informação. eMAG Modelo de Acessibilidade em governo Eletrônico. 2014. Disponível em < https://www.governodigital.gov.br/documentos-e-arquivos/eMAGv31.pdf >. Acesso em 21 de agosto de 2018.

Ministério de Planejamento, Orçamento e Gestão. Secretaria de Logística e Tecnologia da Informação. e-MAG Checklist de Acessibilidade Manual para o Desenvolvedor. 2010. Disponível em < https://www.governodigital.gov.br/documentos-e-arquivos/eMAG-Checklist-acessibilidade-desenvolvedores.pdf >. Acesso em 21 de agosto de 2018.

Ministério de Planejamento, Orçamento e Gestão. Secretaria de Logística e Tecnologia da Informação. e-MAG Checklist de Acessibilidade Manual para Deficientes Visuais. Disponível em <https://www.governodigital.gov.br/documentos-e-arquivos/eMAG-Checklist-acessibilidade-DV.pdf >. Acesso em 21 de agosto de 2018.

Ministério de Planejamento, Orçamento e Gestão. Secretaria de Logística e Tecnologia da Informação. ee-MAG LEITORES DE TELA Descrição e Comparativo. 2009. Disponível em <https://www.governodigital.gov.br/documentos-e-arquivos/eMAG-Descricao-dos-Leitores-de-Tela.pdf >. Acesso em 28 de agosto de 2018.

Francisco, Maria Manuela A. S. Contributos para uma educação online inclusiva:Um estudo de caso aplicado à casos de cegueira e baixa visão. 2008. Dissertação de mestrado(Mestrado em Ciência da Educação especialidade em Pedagogia do Elearning) - Universidade Aberta, Lisboa, 2008.

Santiago, Sheila Beatriz . Acessibilidade em Ambientes Virtuais de Aprendizagem: Um Estudo da Plataforma Moodle na UFJF. 2015. 116f. Trabalho de conclusão de

curso(Bacharelado em Ciência da Computação) -Universidade Federal de Juiz de Fora, 2016.

BRASIL. Decreto no. 5.622. [Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional]. 2005. Disponível em <https://presrepublica.jusbrasil.com.br/legislacao/109743/decreto-5622-05>. Acesso em 31 de agosto de 2018

ACESSIBILIDADE LEGAL. Acesso à Web e Tecnologias Assistivas. Disponível em: <http://www.acessibilidadelegal.com/33-acesso.php >. Acesso em 31 de agosto de 2018.

W3C. Introduction to Understanding WCAG 2.0. Disponível em: <https://www.w3.org/TR/UNDERSTANDING-WCAG20/intro.html#introduction-fourprincs-head >. Acesso em 12 de agosto de 2018.