

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO RIO
GRANDE DO NORTE
CAMPUS NATAL - ZONA NORTE
CURSO TÉCNICO INTEGRADO EM INFORMÁTICA

JOICE GARCIA DE MORAIS
VANESSA SOUZA DE ARAÚJO
YASMIM BEZERRA BATISTA

**ESTUDO DE CASO SOBRE ADOÇÃO DE PADRÕES DE ACESSIBILIDADE NO
SITE SIGMIN**

NATAL-RN
2017

DIREÇÃO GERAL

Prof. Valdemberg Magno do N. Pessoa.

DIREÇÃO ACADÊMICA

Prof. Roberto Rodrigues Cunha Lima

COORDENAÇÃO DE EXTENSÃO

Prof. Fábio Alexandre Araújo dos Santos.

COORDENAÇÃO DOS CURSOS TÉCNICO EM INFORMÁTICA

Prof. Edmilson Barbalho Campos Neto.

JOICE GARCIA DE MORAIS
VANESSA SOUZA DE ARAÚJO
YASMIM BEZERRA BATISTA

**ESTUDO DE CASO SOBRE ADOÇÃO DE PADRÕES DE ACESSIBILIDADE NO
SITE SIGMIN**

Trabalho de conclusão de curso apresentado à
Coordenação do Curso Técnico Integrado em
Informática do Instituto Federal de Educação,
Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte –
Campus Natal- Zona Norte, como requisito para
a obtenção do diploma de conclusão de curso.

Orientador: Alba Sandyra Bezerra Lopes

Co-orientador: Edmilson Barbalho Campos
Neto

NATAL-RN
2017

JOICE GARCIA DE MORAIS
VANESSA SOUZA DE ARAÚJO
YASMIM BEZERRA BATISTA

**ESTUDO DE CASO SOBRE ADOÇÃO DE PADRÕES DE ACESSIBILIDADE NO SITE
SIGMIN**

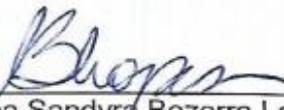
Relatório final apresentado ao Curso Técnico em Informática na Modalidade Integrado do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Campus Natal – Zona Norte, em cumprimento das exigências legais como requisito parcial a obtenção do título de Técnico em Informática.

Aprovado em 02/03/2017.

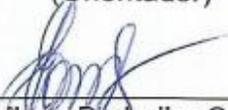
BANCA EXAMINADORA



Prof. Edmilson Barbalho Campos Neto
(Coordenador dos Cursos de Informática)



Prof. Alba Sandrya Bezerra Lopes
(Orientador)



Prof. Edmilson Barbalho Campos Neto
(Coorientador)

Prof. Otavio Bruno Leite Barbosa
(Avaliador)

AGRADECIMENTOS

Agradecemos primeiramente a Deus, aos nossos familiares, aos amigos que fizemos durante o tempo no instituto, pelo total apoio na caminhada.

A todos os professores do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte (IFRN) no campus Natal Zona Norte que colaboraram para o nosso desenvolvimento e aprendizagem, assim como para o crescimento profissional.

Aos nossos orientadores, professores Alba Sandyra e Edmilson Campos, pela ajuda, paciência, incentivo, por estarem sempre dispostos a nos tirarem dúvidas quando precisávamos, por estarem sempre presentes, e pelo tempo que dedicaram a nós. Seus nomes são inesquecíveis e por isso, dedicamos-lhes nossa profunda admiração e respeito.

“Os dias prósperos não vêm por acaso, nascem de muita fadiga e persistência”

Henry Ford

RESUMO

Este trabalho apresenta os processos de adaptação de um site gerenciador de minicurso para ser utilizado por deficientes visuais. O projeto “*Estudo de caso sobre adoção de padrões de acessibilidade no site SIGMIN*” pretende avaliar os problemas de tal site em relação à acessibilidade e alterar o código-fonte para torná-lo acessível. O SIGMIN foi destinado aos alunos e professores da licenciatura em informática e desenvolvido com intuito de facilitar o processo de inscrição de minicursos, e, adaptado de forma que este fique legível aos leitores de tela usados pelas pessoas com baixa ou nenhuma visão em ambientes virtuais. Para essa alteração foi implementado diretrizes de acessibilidades para o conteúdo do site, as quais discutem questões de acessibilidade e fornecem soluções de design acessíveis como também abordam cenários típicos que podem representar problemas para usuários com certas deficiências. No site é possível disponibilizar informações acerca de minicursos ofertados pela turma da licenciatura, realização de cadastros, obtenção de certificados, etc. Para tornar o site acessível à deficientes visuais foi necessário domínio das linguagens de programação para Web, aprendidas nas disciplinas de Programação web e Autoria Web.

Palavras-Chaves: Projeto, Acessibilidade, Deficiente Visual.

ABSTRACT

This work presents the processes of adapting a mini-course management site to be used by the visually impaired. The project "Case Study on Adoption of Accessibility Standards on the SIGMIN website" aims to assess accessibility issues and to change the source code to make it accessible. SIGMIN was intended for students and teachers of the degree in computer science and developed with the purpose of facilitating the process of enrollment of minicourses, and adapted so that it is readable to the screen readers used by people with low or no vision in virtual environments. For this change, accessibility guidelines for site content have been implemented, which discuss accessibility issues and provide accessible design solutions, as well as addressing typical scenarios that may pose problems for users with certain disabilities. In the site it is possible to make available information about minicourses offered by the group of the licenciatura, realization of registers, obtaining certificates, etc. In order to make the site accessible to the visually impaired, it was necessary to master the programming languages for Web, learned in the disciplines of Web Programming and Web Authoring.

Key-words: Project, Accessibility, Visual Impairment.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Tela de Login do sistema.

Figura 2 - Tela de minicursos disponíveis.

Figura 3 - Diagrama de caso de uso do SIGMIN.

Figura 4- Código alterado com atributo ALT.

Figura 5- Código com o idioma modificado;

Figura 6 - Título explicativo.

Figura 7 - Itens de menu modificados.

Figura 8 - Tabela com atributo summary.

Figura 9 - Modificações na tabela.

Figura 10 - Atributo autofocus.

Figura 11 - Atributo label.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	10
1.1 Justificativas do projeto	10
1.2 Objetivos	11
1.3 Resultados esperados.....	11
1.4 Organização do documento	11
2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	12
2.1 Leitores de tela.....	12
2.1.1 JAWS	12
2.1.2 NVDA	13
2.1.3 Virtual Vision	13
2.1.4 Orca.....	13
2.1.5 VoiceOver.....	13
2.2 W3C	14
2.3 eMAG	15
3. SIGMIN	19
3.1 Requisitos.....	20
3.2 Casos de uso	23
4 METODOLOGIA	23
4.1 SIGMIN quanto à acessibilidade	24
4.2 Modificações no SIGMIN.....	27
4.3 SIGMIN pós-mudanças	29
4.3.1 Uso do SIGMIM sem a utilização do mouse.....	30
4.3.2 Uso do SIGMIM com a utilização de um leitor de tela.....	30
4.3.3 O que falta para que o site seja acessível.....	30
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	32
5.1. Trabalhos futuros	32
REFERÊNCIAS	33

1. INTRODUÇÃO

Segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS), cerca de 10% da população mundial é composta de pessoas com algum tipo de deficiência. Estima-se que no Brasil, aproximadamente 6,5 milhões de pessoas possuem deficiência visual, sendo 582 mil cegas, e 6 milhões com baixa visão (IBGE, 2010). O termo deficiência visual diz respeito a uma situação irreversível de diminuição da resposta visual, em virtude de causas congênitas ou hereditárias. A diminuição da resposta visual pode ser leve, moderada, severa, profunda (que compõem o grupo de visão subnormal ou baixa visão) e ausência total da resposta visual (cegueira).

Existe um pensamento difundido pelo senso comum de marginalização do diferente, e os deficientes visuais acabam restritos a, de fato, viver nessa margem, sendo vistos como pessoas incapazes. Esse conceito toma conta de nossas mentes e, mesmo que de forma implícita, criamos limites para estas pessoas que não possuem a visão. Desta forma, torna-se importante estudar mecanismos que possibilitem o acesso destas pessoas aos ambientes virtuais.

Atualmente diversos leitores de telas livres e gratuitos estão disponíveis na internet permitindo que deficientes visuais tenham uma melhor experiência virtual. Entretanto para que essa experiência seja excelente, há necessidade de que os sites sejam adaptados de forma a garantir que o leitor de tela reproduza com fidelidade o conteúdo da página.

1.1 Justificativas do projeto

O computador e a Internet representam um enorme passo para a inclusão de pessoas com deficiência, promovendo autonomia e independência. Muitas vezes, a deficiência não é severa o suficiente a ponto de tornar-se uma barreira à utilização do computador. Entretanto, na maioria das páginas da Web, as pessoas cegas ou com baixa visão, encontram barreiras de acessibilidade que dificultam ou impossibilitam o acesso aos seus conteúdos.

Essas barreiras existem principalmente porque a maioria dos sites existentes atualmente não são adaptados para o usuário que apresenta esse tipo de deficiência. Mesmo existindo uma variedade de softwares que fazem a leitura da tela do dispositivo para que o deficiente se situe no ambiente, há necessidade de que

esses sites sejam modificados para que o leitor de tela possa reproduzir com clareza o conteúdo para o usuário deficiente visual.

1.2 Objetivos

Para tentar minimizar as dificuldades vivenciadas por deficientes visuais, este documento tem como objetivo propor o desenvolvimento de uma adaptação que possibilite ajudar deficientes visuais a terem uma melhor experiência virtual em um site de inscrição de minicurso, tornando o SIGMIN acessível à esse público, de forma que os leitores de tela usados por estes, consigam ler o conteúdo do site e transmita de forma clara ao usuário.

1.3 Resultados esperados

Ao final do projeto os usuários portadores de deficiência visual deverão poder acessar o site do Sistema Gerenciador de Minicurso (SIGMIN) com conforto e adequação, podendo assim, fazer uso dos recursos do sistema sem grandes problemas com a interpretação do que será apresentado naquele ambiente virtual.

1.4 Organização do documento

O primeiro capítulo trata-se da apresentação dos objetivos do projeto, para melhor entendimento do leitor acerca do que está sendo proposto. Já no segundo, foram explicados os termos técnicos presentes no projeto, necessários à compreensão do leitor que não possui conhecimento sobre as ferramentas utilizadas para o desenvolvimento do mesmo. No terceiro capítulo, ocorre a apresentação do site SIGMIN, que terá o código modificado para possibilitar a acessibilidade aos deficientes visuais. Através do quarto capítulo, foi exposta a metodologia usada para a realização do trabalho. No quinto, foram apresentadas as considerações finais e as referências utilizadas para a escrita deste.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Neste capítulo passaremos a conhecer conceitos fundamentais que tiveram significado expressivo para o desenvolvimento do Estudo de caso sobre adoção de padrões de acessibilidade no site SIGMIN, fazendo-se necessário para uma melhor compreensão do documento.

Na seção 2.1, é definido o conceito e funcionalidades de alguns tipos de leitores de tela. Nas seções 2.2 e 2.3, são apresentadas, respectivamente, as normas da W3C para acessibilidade e as normas do Modelo de Acessibilidade em Governo Eletrônico (e-MAG), onde o primeiro é um documento internacional, feito para uso de desenvolvedores web, e o segundo tem recomendações voltadas para o governo brasileiro respeitando as recomendações internacionais.

2.1 Leitores de tela

Leitor de tela, segundo Psafe (2016), é um tipo de software que transforma informações visuais de computadores em áudio. De forma mais clara, estes programas capturam toda e qualquer informação apresentada na forma de texto e a transforma em uma resposta falada através de um sintetizador de voz. Existem também os leitores desenvolvidos para dispositivos móveis, e até celulares que já vêm com o recurso da acessibilidade, como é o caso dos modelos fabricados pela Apple. Os mesmos são utilizados principalmente por pessoas com deficiência visual.

A seguir, serão apresentados alguns dos principais tipos de leitores de telas para os diferentes sistemas operacionais.

2.1.1 JAWS

O Job Access With Speech (JAWS) é o leitor de tela mais popular, destinado para o sistema operacional Windows e trabalha de forma a providenciar acesso às aplicações mais populares e à Internet. Com o sintetizador de voz interno e a placa de som do equipamento, a informação da tela é lida, permitindo o acesso a uma grande variedade de informação, aplicações de trabalho e educacionais. O JAWS também envia informações para linhas Braille, permitindo também acesso a esta tecnologia.

2.1.2 NVDA

O NonVisual Desktop Access (NVDA) é um leitor de tela também para Windows. A voz utilizada para a leitura dos textos é computadorizada e o usuário pode controlar o que é lido, movendo o cursor para a área relevante do texto com um mouse ou as setas em seu teclado. O NVDA também pode converter o texto em braille se o usuário do computador possuir um dispositivo chamado "display braille".

2.1.3 Virtual Vision

O Virtual Vision é um leitor de tela, criado em 1997, que atende grande parte das necessidades dos deficientes visuais. Foi o primeiro software totalmente brasileiro para leitura de tela e é capaz de possibilitar o acesso com desenvoltura, por exemplo, a aplicativos como word, excel, outlook e windows live mail, msn, internet explorer e outros.

2.1.4 Orca

O Orca é uma tecnologia que usa várias combinações da síntese de fala, do braille, e da ampliação. O mesmo é projetado para trabalhar com aplicações e "toolkits" que suportam a interface provedora de serviço em tecnologia assistiva (AT-SPI). Isso inclui o GNOME Desktop e suas aplicações, OpenOffice, Firefox, e a plataforma Java. Algumas aplicações trabalham melhor do que outras, entretanto, a comunidade Orca trabalha continuamente para fornecer o acesso a um número cada vez maior de aplicações.

2.1.5 VoiceOver

O VoiceOver facilita a acessibilidade de deficientes visuais, lendo os itens de tela em voz alta. Possui uma voz humana e em português chamada Raquel, já que as vozes de leitores de tela são robóticas. Ela fala o que está na tela e orienta o usuário em ações como selecionar uma opção de um menu ou ativar um botão usando seu teclado.

2.2 W3C

O World Wide Web consortium (W3C), fundado em outubro de 1994 por Tim Berners-Lee, é uma organização internacional que desenvolve padrões de protocolos e diretrizes destinados a garantir a qualidade do desenvolvimento da web. O W3C desenvolve especificações técnicas e orientações através de um processo projetado para maximizar a consenso sobre as recomendações, garantindo qualidades técnicas e editoriais.

A aplicação de padrões web evita muitos problemas durante a navegação na internet, possibilitando ao usuário visualizar as páginas em navegadores distintos sem interferir negativamente na experiência do mesmo, pois os programas conseguem acessar facilmente os códigos e entender onde deve ser aplicado cada conhecimento expresso no documento.

Os padrões Web desenvolvidos pela equipe da W3C podem ser organizados por áreas. Web Design e Aplicações: Refere-se aos padrões para o desenvolvimento de páginas Web, incluindo HTML e CSS, SVG, Ajax, Áudio e Vídeo, e outras tecnologias para Aplicações Web. Além de incluir também informações sobre como tornar páginas acessíveis para pessoas com deficiências (WCAG).

Esses padrões são resumidamente descritos a seguir:

1. Diminuir a manutenção e aumentar a consistência: usar o menor número de folhas de estilo que for possível, sendo folhas externas, e se houver necessidade de usar mais de uma, usar o mesmo nome de “classe” para o mesmo conceito nas diferentes folhas de estilo.
2. Fornecer alternativas equivalentes ao conteúdo auditivo e visual.
3. Cores: se certificar de que todas as informações que tenham cor estejam também disponíveis sem cor.
4. Esclarecer o idioma usado e explicitar quaisquer mudanças no idioma do texto.
5. Criar tabelas passíveis de transformação harmoniosa.
6. Permitir ao usuário alterações de conteúdo sensíveis ao tempo: permitir aos usuários controlar cintilação, evitar causar a tela pisque, permitir congelar o movimento do conteúdo, não use movimento nas páginas.
7. Garantir a acessibilidade direta de interfaces de utilizador incorporadas, ou seja, criar elementos de programação, tais como scripts e applets diretamente

acessíveis ou compatíveis com tecnologias de apoio se a funcionalidade for importante e não estiver presente em outros lugares.

8. Design para diferentes dispositivos: assegurar que qualquer elemento dotado de interface própria possa funcionar de modo independente de dispositivo
9. Fornecer contexto e orientação informações: adicionar título cada quadro para facilitar a identificação dos frames e navegação, descrever a finalidade dos frames e o modo como se relacionam entre si.
10. Fornecer mecanismos de navegação claros: explicitar o destino de cada link, colocar informações identificativas no início de cabeçalhos, parágrafos, listas, etc.
11. Certifique-se de que os documentos são simples e claros: usar linguagem clara e simples possível, adequada ao conteúdo do site, Criar um estilo de apresentação que seja consistente ao longo das páginas.

2.3 eMAG

O Modelo de Acessibilidade em Governo Eletrônico (eMAG), criado pelo governo federal no ano de 2004, tem o intuito de orientar o desenvolvimento e a adaptação de conteúdos digitais de forma a garantir acesso a todos.

As recomendações do eMAG permitem que haja uma padronização na implementação da acessibilidade digital, coerente e de acordo com os padrões internacionais e também com as essencialidades nacionais. É importante alertar que o eMAG não exclui qualquer boa prática de acessibilidade do WCAG (Web Content Accessibility Guidelines: Recomendações de Acessibilidade para Conteúdo Web), ele é, porém, uma versão voltado para o governo brasileiro.

Essas recomendações são divididas em sessão de forma a facilitar a implementação das mesmas. Existem no total, seis sessões onde, dentro de cada uma estão descritas as recomendações, que ao todo contabilizam 45 regras de acessibilidade virtual, que serão expostas a seguir.

Tabela 1: Regras da eMAG

SESSÃO	DESCRIÇÃO	REGRAS
		Respeitar os Padrões Web;

		Organizar o código HTML de forma lógica e semântica
<p>Marcação</p>	<p>Contém recomendações específicas sobre a construção do código HTML das páginas dos <i>websites</i>, com foco no conjunto de <i>tags</i> aplicadas ao texto para adicionar informações particulares sobre ele.</p>	<p>Utilizar corretamente os níveis de cabeçalho</p> <p>Ordenar de forma lógica e intuitiva a leitura e tabulação</p> <p>Fornecer âncoras para ir direto a um bloco de conteúdo</p> <p>Não utilizar tabelas para diagramação</p> <p>Separar links adjacentes</p> <p>Dividir as áreas de informação</p> <p>Não abrir novas instâncias sem a solicitação do usuário</p>
<p>Comportamento (Document Object Model - DOM)</p>	<p>Contém recomendações específicas sobre o comportamento das páginas dos <i>websites</i> (atualização, redirecionamento automáticos e outros) e dos elementos nelas contidos (<i>scripts</i>, <i>flash</i>, conteúdos dinâmicos e outros).</p>	<p>Disponibilizar todas as funções da página via teclado</p> <p>Garantir que os objetos programáveis sejam acessíveis</p> <p>Não criar páginas com atualização automática periódica</p> <p>Não utilizar redirecionamento automático de páginas</p> <p>Fornecer alternativa para</p>

		<p>modificar limite de tempo</p> <p>Não incluir situações com intermitência de tela</p> <p>Assegurar o controle do usuário sobre as alterações temporais do conteúdo</p>
Conteúdo/Informação	<p>Contém recomendações específicas sobre o conteúdo das páginas dos <i>websites</i> e das informações nelas contidas, como títulos e <i>links</i> claros, sucintos e significativos, mecanismos para indicar a localização do usuário no <i>website</i>, descrição textual de conteúdos gráficos e outros.</p>	Identificar o idioma principal da página
		Informar mudança de idioma no conteúdo
		Oferecer um título descritivo e informativo à página
		Informar o usuário sobre sua localização na página
		Descrever links clara e sucintamente
		Fornecer alternativa em texto para as imagens do sítio
		Utilizar mapas de imagem de forma acessível
		Disponibilizar documentos em formatos acessíveis
		Em tabelas, utilizar títulos e resumos de forma apropriada
		Associar células de dados às células de cabeçalho
		Garantir a leitura e compreensão das informações
Disponibilizar uma explicação para siglas, abreviaturas e palavras incomuns		

Apresentação/Design	Contém recomendações sobre o <i>design</i> das páginas dos <i>websites</i> , tais como <i>layout</i> , contraste, redimensionamento de textos e outros.	Oferecer contraste mínimo entre plano de fundo e primeiro plano
		Não utilizar apenas cor ou outras características sensoriais para diferenciar elementos
		Permitir redimensionamento sem perda de funcionalidade
		Possibilitar que o elemento com foco seja visualmente evidente
Multimídia	Contém recomendações específicas sobre a inserção de elementos multimídia (vídeos e áudio) nas páginas dos <i>websites</i> , tais como legendas, audiodescrição, controles de áudio e de animação e outros	Fornecer alternativa para vídeo
		Fornecer alternativa para áudio
		Oferecer áudio descrição para vídeo pré-gravado
		Fornecer controle de áudio para som
Formulários	Contém recomendações específicas para os formulários presentes nas páginas dos <i>websites</i> , tais como alternativas	Fornecer alternativa em texto para os botões de imagem de formulários
		Associar etiquetas aos seus campos
		Estabelecer uma ordem lógica de navegação
		Não provocar automaticamente alteração no contexto
		Fornecer instruções para entrada de dados

	textuais para botões em formato de imagens, ordem lógica de navegação/tabulação, instruções para a entrada de dados, CAPTCHA ⁵ acessível e outros.	
		Identificar e descrever erros de entrada de dados e confirmar o envio das informações
		Agrupar campos de formulário
		Fornecer estratégias de segurança específicas ao invés de CAPTCHA

3. SIGMIN

O sistema em questão, onde a adaptação será feita, trata-se de um gerenciador de minicursos oferecidos pela Licenciatura em Informática, que vai facilitar o trabalho dos organizadores, e também dos alunos que poderão realizar inscrição nos cursos oferecidos.

Para acessar o sistema é necessário realizar um cadastro. Há uma área que o Docente terá acesso irrestrito e poderão gerar lista de frequência, solicitar certificados autenticados para os participantes dos minicursos.

Figura 1 - Tela de Login do sistema

Fonte: Acervo pessoal

Nesse sistema será possível realizar o cadastro de um minicurso a ser ofertado por um professor ou aluno organizador. Para cadastrá-lo, ele deve preencher alguns campos no momento da inscrição, como o nome do minicurso a ser ofertado, a ementa, carga horária, pré-requisitos, entre outros. Em seguida, o minicurso proposto será avaliado para ser deferido. Depois, haverá uma divulgação nas mídias sociais e no site da instituição com o link para realizar a inscrição no sistema.

Figura 2 - Tela minicursos disponíveis



Fonte: Acervo pessoal

A partir disso, os alunos interessados podem realizar seu cadastro no sistema, informando os dados pessoais (nome, e-mail, matrícula). Após as inscrições serem realizadas, os organizadores terão acesso à lista dos inscritos, para assim terem uma ideia de como devem planejar sua aula.

Ao final do minicurso, o sistema gerará um certificado de participação para os alunos que tiveram participação nas aulas. As informações dos participantes serão armazenadas no sistema para outros minicursos ofertados.

3.1 Requisitos

Existem dois tipos de requisitos, os funcionais e os não-funcionais, onde o primeiro se refere ao que o sistema deve fazer, ou seja, suas funções e informações, e o segundo tipo refere-se aos critérios que qualificam os requisitos funcionais, esses critérios podem ser de qualidade para o software, ou seja, os requisitos de

performance, usabilidade, confiabilidade, robustez, etc. Nas tabelas a seguir estão listados os requisitos do SIGMIN.

Tabela 2: Requisitos funcionais

Cód.	Nome	Descrição
RF01	Inscrição	As inscrições para participar dos minicursos serão realizadas através de um formulário presente no sistema, onde fornecerão informações que serão exigidas de acordo com o público alvo.
RF02	Geração de Lista de Presença	Os professores e alunos que ministrarão os minicursos terão acesso a uma lista de presença gerada automaticamente pelo sistema.
RF03	Geração de Certificados	Os alunos que participarem dos minicursos, e os ministrantes do mesmo receberam por e-mail um certificado gerado automaticamente pelo sistema.
RF04	Integração com a Extensão	O sistema possibilitará que os certificados sejam autenticados pelo setor de extensão.
RF05	Geração de relatório com as atividades desenvolvidas pela Licenciatura	Verificação das atividades desenvolvidas pelo curso de Licenciatura, por meio de gráficos.
RF06	Armazenamento de dados dos participantes	O sistema vai conter o cadastro dos alunos que participaram dos minicursos com as especificidades do tipo do curso.
RF07	Cadastro de minicursos	Haverá uma restrição no cadastramento dos cursos, sendo que terá um responsável para realizar o cadastro e uma equipe ou responsável para aprovar o minicurso.
RF08	Lista de minicurso	O SIGMIN possibilitará que o usuário tenha acesso a uma lista, na qual será possível ver todos os minicursos que estão com inscrição aberta.

RF09	Gerência do minicurso	O sistema terá uma área que o professor poderá gerenciar o seu minicurso.
RF10	Autenticação dos usuários	O sistema vai exigir login para realizar o cadastro do minicurso.
RF11	Comunicação	Será enviado e-mail com informações de minicursos para quem já participou de outros.

Tabela 3: Requisitos não-funcionais

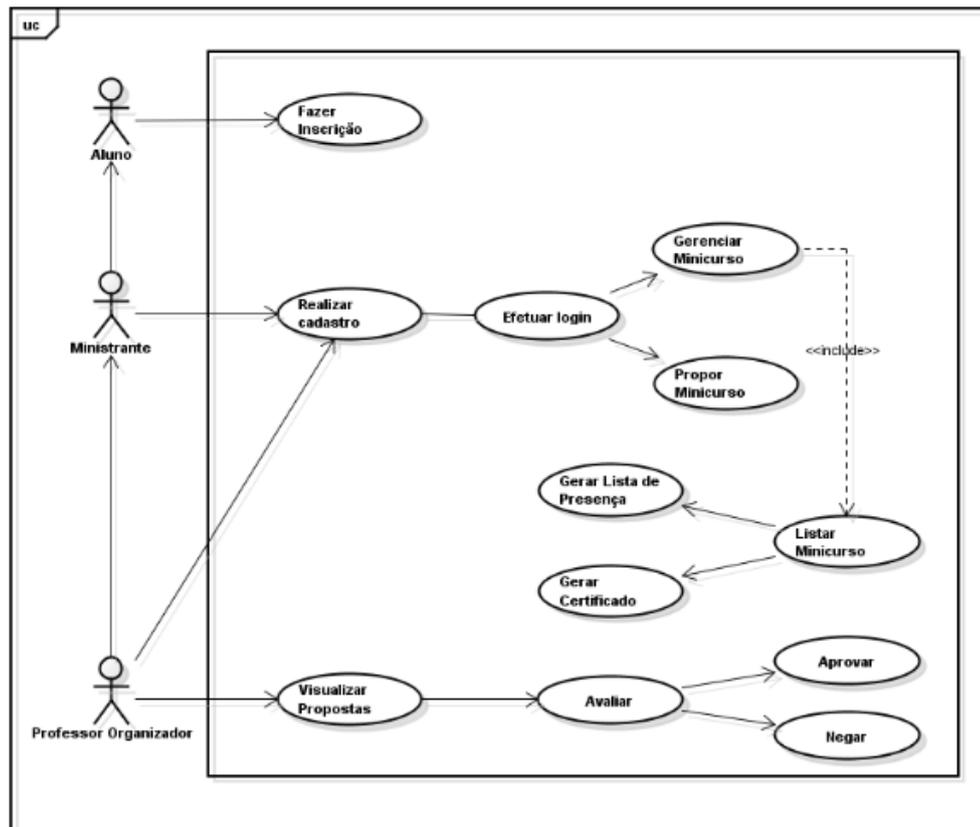
Cód.	Nome	Descrição
RNF01	Interface	O sistema, seguindo padrões de interface, deve ter uma aparência dinâmica, motivadora e intuitiva.
RNF02	PHP	Essa linguagem de programação será usada para a implementação do site. Através dela serão aplicadas funcionalidades ao site.
RNF03	Prazo	O sistema deve ser concluído no prazo dez meses
RNF04	Autenticação	O sistema garante que somente professores organizadores ou alunos orientados criem minicursos e acessem os preencham os campos relacionados ao mesmo.
RNF05	Funciona em qualquer plataforma	O sistema deverá rodar em diferentes plataformas sem comprometer a qualidade do acesso. Independentemente de ser dispositivo móvel ou desktop, o sistema poderá atender a todos.
RNF06	Inscrição acessível	Qualquer pessoa poderá se inscrever

3.2 Casos de uso

Todo diagrama de Caso de Uso descreve um cenário que exhibe as funcionalidades de um sistema do ponto de vista do usuário.

No diagrama a seguir estão expostas as principais funcionalidades do sistema em questão.

Figura 3 - Diagrama de caso de uso do SIGMIN.



Fonte: Acervo pessoal

4 METODOLOGIA

Após escolhido as tecnologias a serem estudadas e empregadas neste projeto, preparamo-nos para dar início a fase de construção. Foi optado, portanto, à utilização do editor de texto Sublime Text para a modificação dos códigos já existentes do SIGMIN de forma a tornar este acessível à deficientes visuais.

Essas modificações foram feitas de acordo com as recomendações do Modelo de Acessibilidade em Governo Eletrônico (eMAG) e da organização que rege os padrões de acessibilidade virtual o World Wide Web consortium (W3C).

A outra tecnologia utilizada para a realização do projeto foi o de um leitor de tela, já exemplificado na fundamentação teórica, o NVDA (NonVisual Desktop Access) que nos permitiu auxílio durante a construção, controlando o que era lido, movendo o cursor para a área relevante do texto com um mouse ou as setas no teclado.

4.1 SIGMIN quanto à acessibilidade

Para realizar a modificação do sistema em questão, foi preciso antes fazer uma avaliação do SIGMIN com intuito de verificar o quanto ele possuía de acessibilidade, e a partir dessa avaliação modificar o código.

Essa avaliação foi feita segundo uma checklist de acessibilidade que o governo disponibiliza gratuitamente no site do e-MAG. Segue a baixo as tabelas com o resultado da avaliação feita.

Tabela 4: Links do sistema.

Item	Sim	Não	N.A.
O site fornece a localização do usuário em um conjunto de páginas?		x	
As âncoras estão sendo usadas corretamente?			x
Há links indicadores na página?			x
Os links apresentam descrições curtas e objetivas? Eles identificam o destino ao qual remetem? Abrem o conteúdo na mesma página de navegação ou avisam que irão abrir em uma nova página?		x	
Há atalhos para facilitar a navegação pelo site? Esses atalhos funcionam corretamente?		x	

Tabela 5: Sessão de conteúdo

Item	Sim	Não	N.A.
As imagens estão devidamente etiquetadas?		x	
A leitura das palavras e frases está sendo compreendida? Os parágrafos estão com um tamanho razoável?	x		
As animações em Flash estão descritas?			x
Os arquivos para download apresentam a extensão a qual são disponibilizados? Eles estão em formato compatível com o leitor de telas?	x		
Há verborragia na página?			x
As tabelas são disponibilizadas apenas quando necessárias? Seu conteúdo está mesclado? Existem conteúdos que poderiam estar em tabelas e não estão?	x		

Tabela 6: Sessão de formulários

Item	Sim	Não	N.A.
Os formulários funcionam corretamente? A ordem de tabulação está correta? As descrições dos elementos estão adequadas? No caso da utilização dos capcha's, há também uma alternativa em áudio?	x		
As caixas combinadas e caixas de seleção possuem um botão para o envio ao invés de remeterem automaticamente quando escolhido um elemento?	x		
Há um campo de busca no site? O resultado da busca é de fácil acesso?	X		
Os botões funcionam adequadamente? Eles estão	x		

devidamente descrito?			
Os títulos apresentam uma ordem lógica no texto? Eles estão descritos corretamente?			X
Há muitos botões de opções (radio Button) no formulário? Esses botões podem ser substituídos por caixa de seleção?			X

Tabela 7: Acessibilidade

Item	Sim	Não	N.A.
O site possui a opção de alto contraste? Ela está funcionando corretamente?		x	
O site possui uma página com dicas de navegação?		x	
Há alguma observação extra sobre acessibilidade, usabilidade e comunicabilidade?			x
O site possui opções para redimensionamento do texto?		x	

Tabela 8: Estrutura do site

Item	Sim	Não	N.A.
Os menus estão em forma de lista? Quando há submenus ocultos, é disponibilizado um aviso para mostrar/ocultar esses submenus?	x		
As camadas lógicas estão separadas adequadamente?			x
O site possui sumário para conteúdos longos?			x
A estrutura das páginas está uniforme? A "div" conteúdo encontra-se antes da "div" menu?	x		
Os títulos apresentam uma ordem lógica no texto? Eles estão descritos	x		

corretamente?			
Existe o Mapa do Site?		x	
A tabulação segue a ordem visual da tela?		x	

4.2 Modificações no SIGMIN

A partir da análise mostrada anteriormente, modificamos o códigos do sistema, de forma a possibilitar que leitores de telas utilizados por usuários portadores de deficiência visual, possam ler e reproduzir o que está sendo exibido no código da tela com mais eficiência.

A segunda norma de acessibilidade digital da W3C afirma que as imagens devem ser descritas no código. O trecho mostrado a seguir exemplifica uma das partes do sistemas onde ocorreu essa mudança. A descrição das imagens do sistema foi feitas através do atributo alt, como mostrado na figura a seguir.

Figura 4 - Código alterado com atributo ALT

```
<a href="index.php">
  
</a>
```

Fonte: Acervo pessoal

Uma das recomendações do e-MAG na sessão de Conteúdo/informação é que o principal idioma utilizado nos documentos deve ser identificado. A identificação é feita por meio do atributo lang do HTML. Ele deve ser declarado em todas as páginas, pois além de auxiliar na acessibilidade do conteúdo, também permite melhor indexação pelos motores de busca.

O SIGMIN estava com seu idioma definido para inglês, como os leitores de tela fazem a leitura em português, fizemos a mudança.

Figura 5 - Código com o idioma modificado

```

7
8 <html lang="pt-br">
9
10 <head>
11
12 <meta charset="utf-8">

```

Fonte: Acervo pessoal

Outra mudança necessária, foi a que se refere a recomendação 3.3 do documento oficial do eMAG. Essa recomendação diz respeito ao título da página, que deve ser descritivo e informativo.

A mudança deve ser feita na tag TITLE, no caso do SIGMIN, nessa tag tinha somente a sigla do projeto, nós trocamos para o nome completo, já que o título é o primeiro elemento lido pelo leitor de tela, dessa forma o usuário pode imediatamente saber do que se trata o site.

Figura 6 - Título explicativo

```

30
31 <title>Sistema Gerenciador de Minicursos</title>
32

```

Fonte: Acervo pessoal

Seguindo a norma que sugere que os links contenham descrição, essa deve ser ainda clara e sucinta. Mudamos o nomes dos títulos de menu para esse fim, como também os demais links do sistema.

Figura 7- Itens de menu modificados

```

else{ ??
<li class="lh item-menu left"><a class="link" href="cadastrarUser.php">CADASTRE-SE NO SISTEMA </a></li>
<li class="lh item-menu left"><a class="link" href="login.php">REALIZE LOGIN</a></li>
<?php

```

Fonte: Acervo pessoal

Em conformidade com a regra 5 da W3C, deve-se fornecer os resumos de todas as tabelas do site. Para tal ação, usou-se o atributo *summary*, que alterou o código de forma condizente com a regra.

Figura 8 - Tabela com atributo summary

```

14 <table class="table table-hover" style="color: #2C3E50; border: 4px solid #2C3E50;"
15 Summary = "Esta tabela lista os minicursos disponíveis no sistema">
16 <tr style="background: #2C3E50; color: white; font-weight: bold">

```

Fonte: Acervo pessoal

Ainda nas tabelas do site, para associar as células de dados às células de cabeçalho, fizemos uso do atributo *id* e ainda definimos títulos as mesmas através do elemento *caption*.

Figura 9 - Modificações na tabela

```

18
19     <caption> Minicursos Disponíveis</caption>
20     <tr class="tr-n">
21         <td id="nome">Nome</td>
22

```

Fonte: Acervo pessoal

Para que no instante em que páginas que tenham formulário forem carregadas o foco do teclado vá diretamente ao seu primeiro campo, usamos o atributo *autofocus*, que diz respeito a regra 6.5 da eMAG.

Figura 10 - Atributo autofocus.

```

<tr class="mar-auto">
  <td><input class="input-login w-250 border-topissima" type="text" name="matricula" placeholder="matricula" autofocus></td>
</tr>

```

Fonte: Acervo pessoal

Com relação aos formulários, a recomendação 6.2 do eMAG instrui a adicionar etiquetas a estes. Essa etiquetação é feita como us odo elemento *label*, como é mostrado na figura a seguir.

Figura 11- Atributo label.

```

7     <td><label >Senha:</label></td>
8     <tr class="mar-auto">
9         <td><input class="input-login w-250 border-topissima" type="password" name="senha" placeholder="senha"></td>
10    </tr>

```

Fonte: Acervo pessoal

4.3 SIGMIN pós-mudanças

Ao final das alterações e a partir dos critérios definidos anteriormente, avaliamos que o SIGMIN está agora com aproximadamente 60% do código acessível. Para tal resultado, fizemos um experimento com o SIGMIN acessível nas seguintes situações:

- Sem a utilização do mouse
- Com a utilização do leitor de tela

A seguir, será apresentado como foi o experimento feito, assim como o relato de algumas dificuldades encontradas.

4.3.1 Uso do SIGMIM sem a utilização do mouse

É de grande importância colocar-se no lugar do usuário com deficiência visual e, conhecer um pouco mais de perto, como é a sua experiência na utilização de Websites. Essa é a única maneira de compreender a grande diferença entre a teoria e a prática e, por conseguinte, os problemas criados pela falta de acessibilidade em sites. Isso foi o que fizemos com o SIGMIN alterado.

Para tal experimento, desconectamos o mouse e tentamos navegar no SIGMIN. Tivemos dificuldades, apesar do uso do teclado, pois não tínhamos conhecimento de atalhos apesar de existirem dezenas deles, os quais permitem fazer leitura por linhas, por sentenças, de palavras, de caracteres, etc. A falta de prática também contribuiu para dificultar

4.3.2 Uso do SIGMIM com a utilização de um leitor de tela

É essencial avaliar a acessibilidade do conteúdo web com um leitor de tela, por isso utilizamos o software NVDA, com o intuito de escutar as instruções das partes acessíveis do site, e perceber onde o acesso estava fechado para nós. Navegamos por algumas partes do site via teclado e, adquirindo uma cegueira virtual, percebemos as necessidades do acesso. Durante a navegação constatamos que uma parte considerável do código está pronta para receber o usuário que navega utilizando leitores de tela.

4.3.3 O que falta para que o site seja acessível

Algumas regras foram mais difíceis de serem implementadas por exigirem de nós alguns conhecimentos que ainda não adquirimos. Acessibilidade virtual foi algo que passamos a conhecer somente quando surgiu a ideia do trabalho, e por tanto careceu de nós muita leitura para compreensão das normas e de elementos do CSS e HTML antes desconhecidos para nós.

Com a implementação e o decorrer do trabalho passamos a ter um conhecimento sobre acessibilidade web que nos permitiu construir o trabalho, todavia em meio a numerosas regras e conceitos desconhecidos, no vimos em um

momento onde nosso conhecimento limitado e tempo delimitado não permitiam a nós um maior avanço.

Segundo a avaliação feita, como exposta no subcapítulo 4.1, listamos os itens que não foram atendidos para que o SIGMIN fosse completamente acessível.

- Localização do usuário em um conjunto de páginas;
- Implementação de atalhos;
- Opção de alto contraste;
- Criação de uma página com dicas de navegação;
- Implementar o redimensionamento de texto;
- Criar um Mapa do Site;
- Modificar a ordem da tabulação do sistema.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Pode se dizer que este projeto, desde sua fase inicial até sua fase final foi e continuará sendo de grande relevância, pois permitirá a acessibilidade de um público bastante prejudicado no que se diz respeito à tecnologia cada vez mais desenvolvida e ao mesmo tempo cada vez menos acessível a tal público

De modo geral, pode-se presumir que o *Estudo de caso sobre adoção de padrões de acessibilidade no site SIGMIN* contribui para facilitar a inclusão dos deficientes visuais no site de gerenciamento de minicurso, que é destinado aos alunos e professores da licenciatura em informática, garantindo-lhes o pleno acesso às informações disponíveis.

5.1. Trabalhos futuros

Numa perspectiva futura, pretende-se tornar o site totalmente acessível a deficientes visuais e expandir as funcionalidades do sistema, de modo que também seja compatível com a plataforma mobile, possibilitando o acesso do mesmo em diferentes ambientes.

REFERÊNCIAS

- ANTONIO, Marco. 2008. **Equivalentes Textuais para Acessibilidade de Imagens na Web**. Disponível em: <<http://www.acessibilidadelegal.com/13-equivalentes.php>>. Acesso em: 25 jan. 2017.
- MORCELLI, Rodrigo Dias; SEABRA, Rodrigo Duarte. **UM ESTUDO SOBRE INCLUSÃO DIGITAL PARA DEFICIENTES VISUAIS**. Disponível em: <http://www.unifil.br/portal/arquivos/publicacoes/paginas/2012/11/516_913_publipg.pdf>. Acesso em: 26 jan. 2017.
- PEREIRA, Rodolfo. **Padrões Web – O que são e porque usá-los**. Disponível em: <<http://www.princiweb.com.br/blog/front-end/html/padroes-web-o-que-sao-e-porque-usa-los.html>>. Acesso em: 25 jan. 2017.
- PINTO, Pedro. 2013. **Sublime Text – É este o melhor editor de texto do mundo?** Disponível em: <<https://pplware.sapo.pt/software/sublime-text-e-este-o-melhor-editor-de-texto-do-mundo/>>. Acesso em: 30 out. 2016.
- RODRIGUES, Camila. **Dez dicas para ter um site acessível a deficientes visuais**. Disponível em: <<http://pcworld.com.br/dicas/2007/06/19/idgnoticia.2007-06-19.1161359820/>>. Acesso em: 22 jun. 2016.
- SCRIPTCASE. **O que é W3C?**. Disponível em: <<http://www.scriptcase.com.br/blog/o-que-e-w3c/>>. Acesso em: 25 jan. 2017.
- W3C. **Desktop**. Disponível em: <<http://www.w3c.br/Home/WebHome>>. Acesso em: 25 jan. 2017.
- W3C. **Standards**. Disponível em: <<https://www.w3.org/standards/>>. Acesso em: 25 jan. 2017.
- W3C. **Técnicas CSS para acessibilidade a conteúdo web - Diretrizes 1.0**. Disponível em: <http://www.maujor.com/w3c/tec_css_acess.html>. Acesso em: 29 jan. 2017.
- W3C. **Techniques for Web Content Accessibility Guidelines 1.0**. Disponível em: <<https://www.w3.org/TR/WCAG10-TECHS/#gl-facilitate-comprehension>>. Acesso em: 25 jan. 2017.