

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA**

**Rodrigo de Souza Louzada**

**Comparação de Avaliações de Usabilidade e  
Acessibilidade nos Portais Novo e Antigo da  
UNIPAMPA**

Alegrete  
2017



Rodrigo de Souza Louzada

**Comparação de Avaliações de Usabilidade e  
Acessibilidade nos Portais Novo e Antigo da  
UNIPAMPA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado  
ao Curso de Graduação em Engenharia de  
Software da Universidade Federal do Pampa  
como requisito parcial para a obtenção do tí-  
tulo de Bacharel em Engenharia de Software.

Orientador: Jean Felipe Patikowski Cheiran

Alegrete  
2017



Ficha catalográfica elaborada automaticamente com os dados fornecidos  
pelo(a) autor(a) através do Módulo de Biblioteca do  
Sistema GURI (Gestão Unificada de Recursos Institucionais) .

L696c Louzada, Rodrigo

Comparação de Avaliações de Usabilidade e Acessibilidade  
nos Portais Novo e Antigo da UNIPAMPA / Rodrigo Louzada.

95 p.

Trabalho de Conclusão de Curso(Graduação)-- Universidade  
Federal do Pampa, ENGENHARIA DE SOFTWARE, 2017.

"Orientação: Jean Cheiran".

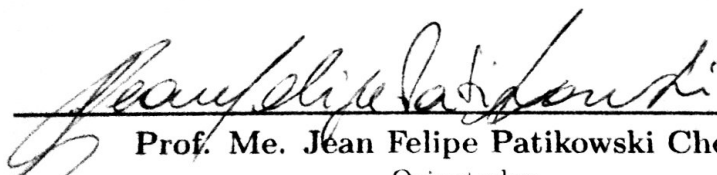
1. Usabilidade. 2. Técnicas de avaliação de Usabilidade. 3.  
Escalas de Usabilidade de Sistemas. 4. Acessibilidade. 5.  
Técnicas de avaliação de Acessibilidade. I. Título.

Rodrigo de Souza Louzada

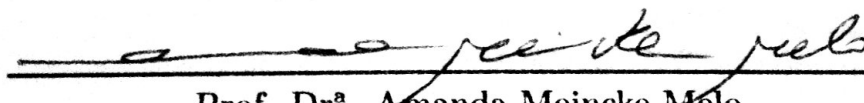
**Comparação de Avaliações de Usabilidade e  
Acessibilidade nos Portais Novo e Antigo da  
UNIPAMPA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado  
ao Curso de Graduação em Engenharia de  
Software da Universidade Federal do Pampa  
como requisito parcial para a obtenção do tí-  
tulo de Bacharel em Engenharia de Software.

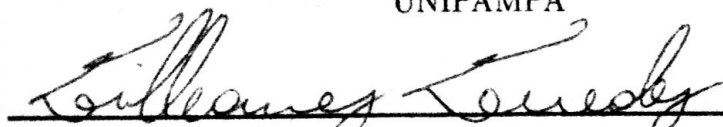
Trabalho de Conclusão de Curso defendido e aprovado em 28 de novembro de 2017.  
Banca examinadora:



Prof. Me. Jean Felipe Patikowski Cheiran  
Orientador  
UNIPAMPA



Prof. Dr<sup>a</sup>. Amanda Meincke Melo  
UNIPAMPA



Prof. Dr. Gilleanes Thorwald Araujo Guedes  
UNIPAMPA

Este trabalho é dedicado às crianças adultas que,  
quando pequenas, sonharam em se tornar cientistas.





## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a minha mãe, Eldi Louzada, ao meu pai, Vanderlei Louzada, ao meu irmão, Tiago Louzada, e a minha noiva, Bianca Martins Rios, por confiarem em mim e me apoiarem ao concretizar e encerrar mais uma etapa da minha vida. Sei que eles não mediram esforços pra que este sonho se realizasse. Sem a compreensão, ajuda e confiança deles, nada disso seria possível hoje. A eles, também dedico esta conquista e minha vida.

Agradeço também ao meu orientador, que sempre esteve disponível para sanar as minhas dúvidas e que contribuiu durante a realização de todo o trabalho. Além deste trabalho, dedico o meu respeito e admiração.

Aos meus amigos e colegas, que me apoiaram e que sempre estiveram ao meu lado durante esta longa caminhada, sempre sanando as minhas dúvidas e me dando apoio quando eu mais precisei. Por fim, a estes dedico meu trabalho. Sem a ajuda, confiança e compreensão de todos, este sonho não teria se realizado.

Muito obrigado por tudo!



“Não vos amoldeis às estruturas deste mundo,  
mas transformai-vos pela renovação da mente,  
a fim de distinguir qual é a vontade de Deus:  
o que é bom, o que Lhe é agradável, o que é perfeito.  
(Bíblia Sagrada, Romanos 12:2)



## RESUMO

Atualmente estão difundidos padrões web em acessibilidade e usabilidade entre os desenvolvedores de sites. Entretanto, o entendimento que cada um traz desses conceitos é diverso e muitas vezes seu desenvolvimento não é adequado. O objetivo deste trabalho é comparar as avaliações de usabilidade e acessibilidade nas duas versões dos portais (novo e velho) da Universidade Federal do Pampa ([UNIPAMPA](#)), que é uma instituição de ensino superior pública. Portanto, deve-se observar a acessibilidade e usabilidade em seus portais e sistemas web. Para isso, foi aplicado o teste de usabilidade com usuários, a Escala de Usabilidade de Sistema ([SUS](#)) e o validador automático de acessibilidade. Aplicando essas técnicas, e analisando os resultados, o portal velho foi o que obteve a maior pontuação no [SUS](#) e no teste com usuário foi o mais rápido para cumprir uma tarefa, enquanto o portal novo teve o maior índice de acessibilidade no validador automático. Após estes resultados, um estudo estatístico (utilizando o Teste T e Teste U) foi feito para demonstrar a diferença significativa entre as médias de tempo para cumprir uma tarefa, média de pontuações do [SUS](#) e média de índices de acessibilidade, mostrando que a nossa interpretação dos resultados está correta em um nível de confiança de 90 %. Posteriormente, estes resultados serão encaminhados para a Diretoria de Tecnologia de Informação e Comunicação ([DTIC](#)) da [UNIPAMPA](#) para avaliar o potencial de melhorias.

**Palavras-chave:** Avaliação de acessibilidade web. Avaliação de usabilidade web. Sites institucionais.



## ABSTRACT

Accessibility and usability Web standards are now widespread among website developers. However, the understanding that each one of these concepts carries are diverse and often their development is not adequate. The goal of this work is to compare the usability and accessibility evaluation in two versions of the Federal University of Pampa ([UNIPAMPA](#)) website (new and old), which is a public higher education institution. Therefore, accessibility and usability should be observed in its websites and web systems. For this, it was applied usability testing with users, System Usability Scale ([SUS](#)) and automatic accessibility checker. Applying these techniques and analysing results, old website was the one that obtained the highest score on [SUS](#) and the fastest task fulfilment on user testing, while new website had the highest accessibility index on automatic checker. After these results, a statistical study (using T Test and U Test) was done to demonstrate the significant difference between average time to fulfil a task, average [SUS](#) scores and average accessibility indexes, showing that our interpretation of results is correct under a confidence level of 90 %. Subsequently, these results will be forwarded to the Information and Communication Technology Department ([DTIC](#)) of [UNIPAMPA](#) to evaluate potential improvements.

**Key-words:** Web accessibility evaluation. Web usability evaluation. Institutional sites.





## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Formato de Resposta utilizado pelos SUS . . . . .	32
Figura 2 – Etapas fundamentais desse estudo transversal descritivo. . . . .	43
Figura 3 – Página inicial do portal novo da UNIPAMPA . . . . .	44
Figura 4 – Página inicial do portal velho da UNIPAMPA . . . . .	45
Figura 5 – Gráfico de resposta do questionários de tarefas. . . . .	46
Figura 6 – Tabela de escolha das tarefas das pessoas externas da UNIPAMPA. . . . .	47
Figura 7 – Falas mencionadas durante o teste de usabilidade no portal novo e velho da UNIPAMPA . . . . .	51
Figura 8 – Teste de Acessibilidade e resultados da ferramenta AcessMonitor nas telas do portal novo e velho da UNIPAMPA . . . . .	52
Figura 9 – Gráfico do tempo em segundos dos Participantes Alunos com Média e Total das tarefas . . . . .	53
Figura 10 – Gráfico do tempo em segundos dos Participantes Professores com Média e Total das tarefas . . . . .	53
Figura 11 – Gráfico do tempo em segundos dos Participantes Técnicos com Média e Total das tarefas . . . . .	54
Figura 12 – Gráfico do tempo em segundos dos Participantes Externos com Média e Total das tarefas . . . . .	54
Figura 13 – Gráfico de score do SUS fonte Sauro e Lewis (2016) . . . . .	55
Figura 14 – Gráfico das notas dos SUS de cada Portal e Média Geral dos Portais . . . . .	56
Figura 15 – Formulário que os Alunos, Professores e Técnicos responderão no Google Forms . . . . .	68
Figura 16 – Questionário para escolher o perfil no Google Forms . . . . .	69
Figura 17 – Questionário para Alunos no Google Forms . . . . .	70
Figura 18 – Questionário para Professores no Google Forms . . . . .	71
Figura 19 – Questionário para Técnicos no Google Forms . . . . .	72
Figura 20 – Respostas dos Alunos no Google Forms . . . . .	73
Figura 21 – Respostas dos Professores no Google Forms . . . . .	73
Figura 22 – Respostas dos Técnicos no Google Forms . . . . .	74
Figura 23 – Respostas Geral dos Alunos, Professores e Técnicos no Google Forms . . . . .	74
Figura 24 – Dados de tempo de cada tarefa do Aluno e Professor no portal novo e velho da Unipampa . . . . .	75
Figura 25 – Dados de tempo de cada tarefa do Técnico e Externo no portal novo e velho da Unipampa . . . . .	76
Figura 26 – Resultado do questionário do SUS pelos Alunos . . . . .	77
Figura 27 – Resultado do questionário do SUS pelos Professores . . . . .	77
Figura 28 – Resultado do questionário do SUS pelos Técnicos . . . . .	78
Figura 29 – Resultado do questionário do SUS pelos Externos . . . . .	78

Figura 30 – Resultado estatisticamente que portal velho e pior que portal novo em acessibilidade conforme o Índice. . . . .	79
Figura 31 – Resultado estatisticamente que portal velho e pior que portal novo em acessibilidade conforme os Erros . . . . .	80
Figura 32 – Resultado estatisticamente provando que portal velho tem uma usabilidade melhor que o portal novo. . . . .	81
Figura 33 – Resultado da Média Geral Provando estatisticamente que realizar as tarefas no portal velho é mais rapido que no portal novo. . . . .	83
Figura 34 – Resultado da Média Geral Provando estatisticamente que realizar a tarefa buscar portal Guri, no portal velho é mais rapido que no portal novo . . . . .	84
Figura 35 – Resultado da Média Geral Provando estatisticamente que realizar a tarefa buscar portal Moodle, no portal velho é mais rapido que no portal novo . . . . .	85
Figura 36 – Resultado da Média Geral Provando estatisticamente que realizar a tarefa buscar portal de Serviços, no portal velho é mais rapido que no portal novo . . . . .	86
Figura 37 – Termo de Confiabilidade . . . . .	87
Figura 38 – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido . . . . .	88
Figura 39 – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido . . . . .	89
Figura 40 – Texto de Apresentação para as Tarefas . . . . .	91
Figura 41 – Texto de Apresentação para as Tarefas . . . . .	92
Figura 42 – Texto de Apresentação para as Tarefas . . . . .	93

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Lista de tarefas mais citadas no questionário . . . . .	47
Tabela 2 – Tabela de quantidade de participantes por perfil e versão do portal . .	47



## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

**ACM** Association for Computing Machinery

**CAPES** Comissão de Aperfeiçoamento de Pessoal do Nível Superior

**CSS** Cascading Style Sheets

**DTIC** Diretoria de Tecnologia de Informação e Comunicação

**eMAG** Modelo de Acessibilidade em Governo Eletrônico

**ePWG** Padrões do Governo Eletrônico

**HE** Avaliação Heurística

**HP** Hewlett Packard

**HTML** HyperText Markup Language

**IEEE** Instituto de Engenheiros Eletricistas e Eletrônicos

**IHC** Interação Humano-Computador

**MIV** Manual de Identidade Visual

**SUS** Escala de Usabilidade de Sistema

**TCC** Trabalho de Conclusão de Curso

**UFPEL** Universidade Federal de Pelotas

**UFSM** Universidade Federal de Santa Maria

**UNIPAMPA** Universidade Federal do Pampa

**W3C** World Wide Web Consortium

**WCAG** Diretrizes de Acessibilidade para Conteúdo da Web

**XHTML** eXtensible Hypertext Markup Language



## SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO . . . . .	25
1.1	Objetivos . . . . .	26
1.1.1	Objetivo Geral . . . . .	26
1.1.2	Objetivos Específicos . . . . .	26
1.2	Organização do Texto . . . . .	26
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA . . . . .	29
2.1	Usabilidade . . . . .	29
2.1.1	Técnicas de Avaliação de Usabilidade . . . . .	29
2.1.1.1	Teste de Usabilidade . . . . .	30
2.1.1.2	Protocolo de Pensar em Voz Alta . . . . .	31
2.1.2	Escala de Usabilidade de Sistema (System Usability Scale (SUS)) . . . . .	31
2.2	Acessibilidade . . . . .	32
2.2.1	Técnicas de Avaliação de Acessibilidade . . . . .	33
2.2.2	Diretrizes de Acessibilidade para Conteúdo Web 2.0 (WCAG 2.0) . . . . .	34
2.2.3	AccessMonitor . . . . .	35
3	TRABALHOS RELACIONADOS . . . . .	37
4	METODOLOGIA . . . . .	43
4.1	Caracterização da Pesquisa . . . . .	43
4.2	Plano de Teste com Usuários . . . . .	44
4.2.1	Escopo . . . . .	44
4.2.2	Participantes . . . . .	45
4.2.3	Tarefas . . . . .	46
4.2.4	Equipamento e Ambiente . . . . .	48
4.2.5	Métricas . . . . .	48
4.2.6	SUS . . . . .	48
4.3	Estatísticas usando o Excel . . . . .	48
4.4	Plano de Teste Automático de Acessibilidade . . . . .	48
4.5	Comparação de Resultados . . . . .	49
5	RESULTADOS . . . . .	51
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS . . . . .	59
	REFERÊNCIAS . . . . .	61

APÊNDICES	65
APÊNDICE A – FORMULÁRIO DO SUS . . . . .	67
APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO PARA ESCOLHER AS TAREFAS. . . . .	69
APÊNDICE C – RESULTADOS DO QUESTIONÁRIO PARA ESCOLHER AS TAREFAS. . . . .	73
APÊNDICE D – RESULTADOS DE CADA TAREFA ( TEMPO, MÉDIA E TOTAL) DO PORTAL VELHO E NOVO. . . . .	75
APÊNDICE E – RESULTADOS DO QUESTIONÁRIO DO SUS, ( ALUNO, PROFESSOR, TÉCNICO E EXTERNO ) DO PORTAL VELHO E NOVO. . . . .	77
APÊNDICE F – RESULTADO ESTATISTICAMENTE PRO- VANDO QUE PORTAL VELHO É PIOR QUE PORTAL NOVO EM ACESSIBILI- DADE CONFORME RESULTADOS DO ÍNDICE E ERROS . . . . .	79
APÊNDICE G – RESULTADO ESTATISTICAMENTE PRO- VANDO QUE PORTAL VELHO TEM UMA USABILIDADE MELHOR QUE O POR- TAL NOVO CONFORME RESULTADOS DAS MÉDIAS DO SUS DOS ALUNOS, PROFESSORES, TÉCNICOS E EXTER- NOS. . . . .	81
APÊNDICE H – RESULTADOS QUE PORTAL VELHO É MAIS RÁPIDO DE REALIZAR AS TA- REFAS QUE O PORTAL NOVO. . . . .	83
APÊNDICE I – DOCUMENTOS UTILIZADO NOS TESTE DE USABILIDADE. . . . .	87



**APÊNDICE J – TEXTO DE APRESENTAÇÃO PARA OS  
USUÁRIOS PARA TESTE DE USABILIDADE PARA REALIZAR AS TAREFAS**

..... 91



## 1 INTRODUÇÃO

“No início do uso dos computadores, o termo utilizado para avaliação de um sistema era “amigável” (user friendly), Nielsen (1993) considera esse termo inapropriado por dois motivos: primeiro, porque os usuários não precisam de máquinas que sejam amigáveis com eles, eles apenas necessitam de máquinas que não atrapalhem a realização de uma Tarefa”.

No desenvolvimento de sistemas de software, a acessibilidade e a usabilidade são normalmente associadas a requisitos não funcionais de interface de usuário. Não são mensuráveis apenas no produto, embora seja possível definir atributos que contribuam com a sua efetivação, mas também dependem das características, habilidades e experiências dos usuários que interagem com o produto, dos objetivos em perspectiva e do contexto de uso (MELO, 2014).

Segundo Rosa (2006), a identificação de fatores humanos referentes à eficiência na utilização de sistema é o que chamamos de Ergonomia, e a Interação Humano-Computador (IHC), é uma das áreas de pesquisa da Ergonomia que estuda os fenômenos e comportamentos da comunicação entre o homem e a máquina. Assim podemos apontar que a usabilidade e a acessibilidade são os termos que contribuem na melhoria dessas tecnologias.

Tanto a acessibilidade quanto a usabilidade têm como foco de atenção o usuário (cidadão). No entanto, são áreas distintas, uma vez que a acessibilidade trata do acesso a locais, produtos, serviços ou informações efetivamente disponíveis, enquanto a usabilidade trata da facilidade de uso (EPWG, 2010).

Na atualidade, os portais institucionais têm grandes chances de serem o primeiro contato que os usuários terão quando buscarem a instituição. Dessa forma, ter um portal institucional significa não apenas ter um canal de publicidade ou um cartão de visitas para as instituições, mas sim mostrar aos seus usuários, de uma maneira prática, eficiente e rápida, as principais informações sobre a instituição (ADMINISTRADORES, s.d).

A UNIPAMPA fez parte do programa de expansão das universidades federais no Brasil. Um Acordo de Cooperação Técnica firmado entre o Ministério da Educação, a Universidade Federal de Santa Maria (UFSM) e a Universidade Federal de Pelotas (UFPEL) possibilitou, por meio da implantação da UNIPAMPA, a ampliação do Ensino Superior na metade sul do estado do Rio Grande do Sul (UNIPAMPA, s.d).

A UNIPAMPA possui um portal que segue recomendações do governo federal <sup>1</sup>, possibilitando o acesso a notícias e serviços. Em 2015, houve a troca para o novo portal, tornando evidentes as diferenças existentes se comparado ao portal antigo, uma vez que a nova versão apresentou-se mais simples, funcional e moderna. Sendo que a diferença mais notória traduz-se em ser o novo portal responsivo, ou seja, que se adapta automaticamente ao dispositivo do usuário (computador, celular, tablet, etc). O portal da UNIPAMPA tem

<sup>1</sup> <<http://www.governoeletronico.gov.br/eixos-de-atuacao/governo/epwg-padroes-web-em-governo-eletronico>>

um *layout* moderno, amparado pelo Manual de Identidade Visual (MIV) da UNIPAMPA, que preza pela usabilidade e acessibilidade, respeitando os padrões do governo federal para usabilidade: Padrões do Governo Eletrônico (ePWG) e Modelo de Acessibilidade em Governo Eletrônico (eMAG) (respectivamente, Padrões Web em Governo Eletrônico e Modelo de Acessibilidade em Governo Eletrônico) (SILVEIRA, 2015).

Embora a equipe do DTIC da UNIPAMPA afirme que os padrões de usabilidade e acessibilidade adotados na nova versão do portal institucional beneficiam o público, não há evidências que o novo portal, de fato, tenha (em relação ao portal antigo) eliminado barreiras e tornado conteúdos mais fáceis de serem localizados. Assim, integrando conceito e técnicas de usabilidade e acessibilidade, este Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) propõe comparar avaliações de usabilidade e acessibilidade dos portais novo e antigo da UNIPAMPA. Essas avaliações pretendem pesquisar a qualidade das páginas dos portais da UNIPAMPA, a facilidade que usuários terão em navegar pelas páginas e mostrar qual desses portais é mais acessível para o usuário.

Considerando a importância do tema, este estudo gerou resultados que serão encaminhados para a DTIC da UNIPAMPA para o melhoramento do portal institucional.

## 1.1 Objetivos

### 1.1.1 Objetivo Geral

Comparar as avaliações de usabilidade e acessibilidade nas duas versões do site da UNIPAMPA (portal novo e portal velho) para identificar qual deles é mais adequado.

### 1.1.2 Objetivos Específicos

Para atingir o objetivo geral, é possível elencar os seguintes objetivos específicos referentes às diferentes etapas do trabalho:

- a) Identificar e analisar trabalhos relacionados à avaliação de usabilidade e acessibilidade para aplicar nesta monografia;
- b) Escolher técnicas de avaliação de usabilidade e acessibilidade para aplicar neste trabalho;
- c) Escolher tarefas comuns dos usuários do site da UNIPAMPA para avaliar as páginas percorridas durante sua realização nas duas versões do site;
- d) Aplicar técnicas de avaliação de usabilidade e acessibilidade;
- e) Analisar e comparar os resultados.

## 1.2 Organização do Texto

O texto deste TCC está organizado da seguinte forma: o Capítulo 2 descreve a Fundamentação Teórica, explicando o que é usabilidade e acessibilidade e suas técnicas;

o Capítulo 3 apresenta os Trabalhos Relacionados, no qual são analisadas e descritas as contribuições existentes sobre técnicas de usabilidade e acessibilidades; o Capítulo 4 apresenta a metodologia adotada para a realização deste estudo, definindo as avaliações de usabilidade empregadas, as ferramentas de acessibilidade utilizadas, os portais da Unipampa analisados e a quantidade de usuários que participam da pesquisa; o Capítulo 5 demonstra os resultados; o Capítulo 6 apresenta as considerações finais e trabalhos futuros.



## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

### 2.1 Usabilidade

Usabilidade é a facilidade que o usuário tem em interagir com um determinado produto. Segundo Nielsen (1992), ser de fácil aprendizagem, permitir utilização eficiente e apresentar poucos erros são os aspectos fundamentais para a percepção da boa usabilidade por parte do usuário. A usabilidade pode ser entendida como o grau de facilidade de uso de um produto em relação à capacidade que o usuário possui em utilizá-lo sem que tenha conhecimentos específicos sobre ele (NIELSEN, 1992).

Usabilidade é o grau em que um produto é usado por usuários específicos para atingir objetivos específicos com eficácia, eficiência e satisfação em um contexto de uso específico (BARBOSA; SILVA, 2010).

A usabilidade pode ser definida como o estudo ou a aplicação de técnicas que proporcionem a facilidade de uso de um dado objeto, no caso, um sítio. A usabilidade busca assegurar que qualquer pessoa consiga usar o sítio e que este funcione da forma esperada pela pessoa (EPWG, 2010).

A usabilidade também consiste em propriedades de interface de um sistema, no que diz respeito a sua adequação às necessidades dos usuários, permitindo verificar o desempenho da interação homem e máquina e conhecer a satisfação desse usuário nas tarefas realizadas e suas aplicações (SANTOS, 2013). A usabilidade tem grande importância, pois define-se, por meio dela, se o produto será um sucesso ou um fracasso. Isto porque todos os usuários preferem um produto que não seja complicado de usar e com uma aparência simples, compreensível e com recursos necessários para interagir com facilidade no contexto que foi projetado.

Dependendo da frequência com que o software é empregado, os prejuízos para as empresas podem também ser expressivos, não só em decorrência do absenteísmo e da rotatividade do pessoal, mas também pela baixa produtividade, competitividade e menor retorno de investimento. Sistemas difíceis de usar implicam em erros e perda de tempo, fatores que se multiplicam com a frequência das tarefas e o número de usuários. A perda de dados e informações pode implicar na perda de clientes e de oportunidades. Acontecimentos deste tipo causam desde uma resistência ao uso do sistema até a sua subutilização e abandono completo, com o devido consentimento da empresa. O barato terá custado caro (CYBIS; BETIOL; FAUST, 2010).

#### 2.1.1 Técnicas de Avaliação de Usabilidade

A avaliação da usabilidade é essencial para verificar as interações entre o usuário e o sistema frente ao desenvolvimento de tarefas e outros elementos do contexto de uso (SANTOS, 2013).

A avaliação de usabilidade de um sistema interativo tem como objetivos gerais validar a eficácia da interação humano-computador face à efetiva realização das tarefas

por parte dos usuários, verificar a eficiência dessa interação face aos recursos empregados (tempo, quantidade de incidentes, passos desnecessários, busca de ajuda, etc.) e obter a satisfação ou a insatisfação (efeito subjetivo) que ela possa trazer ao usuário (CYBIS, 2003).

Segundo Silva e Pádua (2012), normalmente, a participação dos usuários nas técnicas experimentais ou de pesquisa de opinião será baseada em sua experiência na utilização do sistema em consideração ou no uso de sistemas semelhantes. Nessas técnicas espera-se que os participantes sejam representativos de perfis dos usuários e que se comportem - nada mais, nada menos - como usuários típicos.

### 2.1.1.1 Teste de Usabilidade

A usabilidade pode ser entendida como o grau de facilidade de uso de um produto em relação à capacidade que o usuário possui em utilizá-lo sem que esteja habituado com o mesmo (SANTOS, 2013).

A facilidade ou dificuldade para a realização de um teste de usabilidade dependerá do nível de exigência requerido para os resultados, da generalidade do produto e da disponibilidade de recursos e de usuários. Testes simples, realizados para conhecer medidas de usabilidade alcançadas por protótipos de produtos especializados (tarefas específicas) e quando se tem acesso rápido aos usuários, podem ser implementados rapidamente. (CYBIS; BETIOL; FAUST, 2010)

O teste de usabilidade é importante para medir o impacto negativo sobre as interações e identificar suas causas na interface através de entrevistas ou inspeções a serem aplicadas, buscando eliminar os problemas e melhorar a usabilidade do produto, com isso podendo comparar dois ou mais produtos.

Temos várias atividades através dos testes de usabilidades sendo elas atividade de preparação, onde são realizadas as atividades comuns aos métodos de avaliação por observação, em particular, são definidas as tarefas que os participantes vão realizar e os dados a serem coletados. Na atividade de coleta de dados inclui o questionário pré-teste, a sessão de observação e a entrevista pós-teste. A atividade de interpretação e consolidação dos resultados tem como tarefa reunir, contabilizar e sumarizar os dados coletados dos participantes. Na atividade de relato dos resultados tem como tarefa relatar a performance e a opinião dos participantes (BARBOSA; SILVA, 2010).

O teste de usabilidade com usuários objetiva detectar problemas de usabilidade por meio da observação do usuário interagindo com o sistema.

Segundo Association (2010), o teste envolve o recrutamento de usuários, direcionados como participantes do teste e solicita aos usuários que completem um conjunto de tarefas. Um moderador de teste conduz o teste, através de um protocolo de teste, enquanto as sessões de teste são normalmente gravadas por um operador de vídeo ou ferramenta de teste automatizada.



Os testes de usabilidade com usuários devem ser realizados com participantes que representam os usuários reais ou potenciais do sistema, para alguns testes, os usuários devem possuir certos conhecimentos e experiências específicas de domínio, produto e aplicativo (ASSOCIATION, 2010).

### 2.1.1.2 Protocolo de Pensar em Voz Alta

O protocolo de pensar em voz alta é um processo de coleta de dados que observa e captura os pensamentos internos do usuário durante o desempenho de alguma atividade, como, por exemplo, resolvendo algum problema específico em que seja possível abstrair e descreve esse pensamento.

A análise de protocolo é uma metodologia rigorosa de coleta de dados, baseada na técnica de “pensar em voz alta”, como um modo de extrair relatos verbais de seqüências de pensamento durante uma ação deliberada. E, o objetivo da análise de protocolo é conduzir uma entrevista o mais próximo possível da ação executada pelo sujeito, para que ele possa relatar o seu pensamento (ANDERS, 2002).

O protocolo de pensar em voz alta é utilizado para observar diretamente os usuários, fazendo com que eles pensem em voz alta enquanto realizam uma determinada tarefa. A partir desse método, os usuários dizem o que eles estão pensando, fazendo e olhando a cada momento. Esse protocolo é extremamente útil para determinar as expectativas dos usuários e identificar quais os aspectos de um sistema estão confusos (ANDERS, 2002).

### 2.1.2 Escala de Usabilidade de Sistema (System Usability Scale (SUS))

A Escala de Usabilidade de Sistema é um exemplo de questionário de satisfação do usuário e é, relativamente, rápido, fácil e barato, representando uma forma confiável de medir a usabilidade. O SUS é feito por intermédio de um questionário que consiste de 10 afirmações, em que o usuário pode indicar seu nível de concordância em uma escala de 1 a 5 (sendo que 1 significa Discordo Completamente e 5 significa Concordo Completamente). Com isso, pode-se aferir uma pontuação (score) de usabilidade para a realização de tarefas específicas no sistema ou para o sistema como um todo (SAURO, 2011).

O SUS é uma escala baseada em afirmações, na qual a declaração é feita sobre uma escala de 5 pontos, na qual o entrevistado indica o grau de concordância ou discordância. Essa técnica é utilizada para identificar, através das afirmações, as expressões extremas da atitude do entrevistado a serem capturadas.

Conforme Sauro (2011), o SUS é um questionário de 10 afirmações:

1. Eu acho que eu gostaria de usar este sistema com frequência.
2. Eu achei o sistema desnecessariamente complexo.
3. Eu achei que o sistema era fácil de usar.

4. Eu acho que eu iria precisar do apoio de um técnico especialista para ser capaz de usar este sistema.
5. Eu achei que as várias funcionalidades deste sistema foram bem integradas.
6. Eu achei que havia muita inconsistência neste sistema.
7. Acho que a maioria das pessoas iria aprender a usar este sistema muito rapidamente.
8. Eu achei o sistema muito complicado de usar.
9. Eu me senti muito confiante usando o sistema.
10. Eu precisei aprender um monte de coisas antes de poder começar a usar este sistema.

Discordo Completamente 1	2	3	4	Concordo Completamente 5
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Figura 1 – Formato de Resposta utilizado pelos SUS

Retirado de (SAURO, 2011)

Para calcular o resultado do questionário, Sauro (2011) diz que, para itens ímpares, deve-se subtrair 1 do valor da resposta do usuário. Para os itens de número par, deve-se subtrair o valor das respostas de 5.

A escala tem os valores que são de 0 a 4 (sendo 4 a resposta mais positiva). Somam-se as respostas de cada usuário e multiplica-se esse total por 2.5, o que converte a gama de possíveis valores de 0 a 100, em vez de 0 a 40. Uma pontuação considerada como uma usabilidade boa para SUS é um 74 de nota, que significa uma pontuação de 70% estando acima da média e pode ser interpretado como um B- (SAURO, 2011).

Quando o produto atinge uma pontuação superior a 80.3, isto implica em dizer que este alcançou um A e, por isso, está propenso a ser recomendado. De outro lado, entretanto, se o produto recebe uma pontuação média de, por exemplo, 68 pontos, obterá um C; enquanto que qualquer pontuação abaixo de 51 receberá nada além de um F. (SAURO, 2011).

## 2.2 Acessibilidade

A acessibilidade permite que usuários com necessidades especiais realizem tarefas em um determinado produto ou serviço, ou seja, a acessibilidade tem como um dos seus objetivos a eliminação das dificuldades (SANTAROSA et al., 2010).

Acessibilidade é, portanto, condição indispensável ao uso de ambientes físicos, de produtos e de serviços, à convivência em sociedade, à construção do conhecimento. Está diretamente relacionada à usabilidade e, em

consequência, à qualidade no uso da ideia subjacente é simples: o que se pode dizer da eficiência, da eficácia e da satisfação na realização de uma atividade, por uma determinada pessoa, se um ambiente, produto ou serviço não é sequer acessível a essa pessoa (MELO, 2007).

Compreender a acessibilidade em seu sentido mais amplo pode favorecer a busca por estratégias e a proposição de soluções de *design* mais sensíveis às diferenças entre as pessoas, que nem sempre são evidenciadas pela delimitação de grupos de usuários com características semelhantes (MELO; CECÍLIA; BARANAUSKAS, 2006).

A importância da acessibilidade está naturalmente associada à necessidade de eliminação de obstáculos que impedem o acesso de pessoas com deficiência.

A acessibilidade à web permitir flexibilizar o acesso à informação e à interação dos usuários que possuam algum tipo de necessidade especial ou encontram-se em desvantagem tecnológica (SANTAROSA et al., 2010).

Acessibilidade na web tem que possibilitar que as pessoas, independente de características sensoriais e cognitivas, possam perceber, compreender, navegar e interagir com os recursos de informação e de comunicação disponibilizados na Internet.

### 2.2.1 Técnicas de Avaliação de Acessibilidade

A avaliação de acessibilidade é um processo fundamental para garantir uma web acessível. Existem ferramentas automáticas que auxiliam na avaliação de acessibilidade. Apesar de muito úteis, essas ferramentas sozinhas não são capazes de detectar todos os problemas de acessibilidade de um site. Por isso existe a análise manual, que pode ser realizada por usuários reais (utilizando diferentes tipos de tecnologia) e, também, por especialistas na área de acessibilidade web (EMAG, s.d).

Embora sejam de grande valor e praticamente indispensáveis à avaliação de acessibilidade de uma página na web, indicando erros e possíveis problemas de acessibilidade agrupados em níveis de prioridades, e oferecendo orientações, algumas questões ainda precisam de avaliação por pessoas. É o caso dos textos alternativos às imagens, cuja ausência pode ser facilmente identificada por ferramentas semi-automáticas, mas o julgamento humano é imprescindível para avaliar sua adequação. Um avaliador experiente, portanto, pode utilizá-las em avaliações baseadas em pontos de verificação (MELO, 2007).

A avaliação manual pode ser feita utilizando listas de verificação de acessibilidade manual para o desenvolvedor, disponíveis no portal do Programa de Governo Eletrônico Brasileiro (BRASIL, 2010). O *checklist* contém pontos de verificação baseados em experiências de testes com deficientes visuais, além do estudo dos padrões de desenvolvimento Web da World Wide Web Consortium (W3C), diretrizes de acessibilidade da Diretrizes de Acessibilidade para Conteúdo da Web (WCAG) e do eMAG.

A validação da acessibilidade feita por meio de ferramentas automáticas utiliza métodos automáticos que são geralmente rápidos, os quais fazem uma pesquisa no código

de uma página emitindo relatórios que indicam os erros de acessibilidade. Há diferenças importantes entre as ferramentas de avaliação de acessibilidade, principalmente na sua ligação aos padrões web. Portanto, para obter um bom resultado, é mais garantida a realização de testes em mais de um desses softwares.

## 2.2.2 Diretrizes de Acessibilidade para Conteúdo Web 2.0 (WCAG 2.0)

As diretrizes de acessibilidade para conteúdo web ([WCAG](#)) 2.0 abrangem um conjunto de recomendações que tem como objetivo tornar o conteúdo da web mais acessível. O cumprimento dessas diretrizes torna o conteúdo mais acessível a pessoas com incapacidades. Obedecer a diretrizes fará com que o conteúdo web se torne mais fácil aos utilizadores em geral.

Diretrizes [WCAG 2.0](#), conforme ([WCAG, 2014](#)):

### **Princípio 1: Percetível**

1.1 Fornecer alternativas em texto para todo o conteúdo não textual de modo que o mesmo possa ser apresentado de outras formas, de acordo com as necessidades dos utilizadores, como por exemplo: caracteres ampliados, braille, fala, símbolos ou uma linguagem mais simples.

1.2 Fornecer alternativas para multimídia dinâmica ou temporal.

1.3 Criar conteúdo que possa ser apresentado de diferentes formas (por ex., um esquema de página mais simples) sem perder informação ou estrutura.

1.4 Facilitar aos utilizadores a audição e a visão dos conteúdos nomeadamente através da separação do primeiro plano do plano de fundo.

### **Princípio 2: Operável**

2.1 Fazer com que toda a funcionalidade fique disponível a partir do teclado.

2.2 Proporcionar aos utilizadores tempo suficiente para lerem e utilizarem o conteúdo.

2.3 Não criar conteúdo de uma forma que se sabe que pode causar convulsões.

2.4 Fornecer formas de ajudar os utilizadores a navegar, localizar conteúdos e determinar o local onde estão.

### **Princípio 3: Compreensível**

3.1 Tornar o conteúdo textual legível e compreensível.

3.2 Fazer com que as páginas da Web apareçam e funcionem de forma previsível.

3.3 Ajudar os utilizadores a evitar e a corrigir os erros.

### **Princípio 4: Robusto**

4.1 Maximizar a compatibilidade com os agentes de utilizador atuais e futuros, incluindo as tecnologias de apoio.

### 2.2.3 AccessMonitor

O AccessMonitor é um validador automático que verifica a aplicação das diretrizes de acessibilidade no conteúdo HyperText Markup Language ([HTML](#)) de uma página web. Ele usa como referência a versão 2.0 das diretrizes de acessibilidade para o conteúdo da web ([WCAG 2.0](#)) do [W3C](#) ([ACCESSKEYS, 2014](#)).

AccessMonitor funciona na web e pode ser utilizado por qualquer dispositivo que possua um navegador web, portanto não precisa ser instalado em nenhum dispositivo ou sistema. Tem como funcionalidade a submissão de páginas web ao estilo dos validadores [W3C](#), possuindo uma validação tripla que verifica as aplicações da [WCAG 2.0](#), folhas de estilo do Cascading Style Sheets ([CSS](#)) 3.1 e 2.1 externas e código fonte eXtensible HyperText Markup Language ([XHTML](#)); possui uma escala quantitativa que pontua as práticas de concepção encontradas na página, uma síntese de resultados de leitura imediata dos testes efetuados para orientar os utilizadores para a sua correção e informação detalhada dos testes efetuados dos critérios [WCAG 2.0](#) ([ACCESSKEYS, 2014](#)).



### 3 TRABALHOS RELACIONADOS

Este capítulo apresenta um conjunto de trabalhos relacionados aos aspectos relevantes deste trabalho. As bases de busca utilizadas para a pesquisa foram as seguintes: Google Scholar, o portal de periódicos da Comissão de Aperfeiçoamento de Pessoal do Nível Superior ([CAPES](#)), a Biblioteca Digital da Instituto de Engenheiros Eletricistas e Eletrônicos ([IEEE](#)) (IEEE Xplore Digital Library) e a Biblioteca Digital da Association for Computing Machinery ([ACM](#)) (ACM Digital Library). Foram determinadas as seguintes palavras-chave para serem utilizadas na pesquisa: *avaliação de acessibilidade web*, *avaliação de usabilidade web*, *avaliação de portais institucionais*, *sites institucionais*, *comparação de acessibilidade*, *comparação de usabilidade*, *web accessibility evaluation*, *web usability evaluation*, *institutional portals*, *institutional sites*, *accessibility comparison*, *usability comparison*.

Todas as buscas foram feitas através do Google Acadêmico, sendo que os resultados deveriam ter, por obrigação, algumas das palavras-chaves utilizadas. A busca se concentrou em técnicas de avaliação de acessibilidade e de usabilidade. Após a busca, realizou-se a primeira filtragem dos artigos, quando foi feita uma leitura do título, das palavras-chave, do resumo e da introdução nos 31 artigos selecionados. Desses, foram selecionados 10 artigos, nos quais foi feita uma análise sobre quais técnicas de usabilidade e acessibilidade estavam presentes em cada um deles. Na segunda filtragem, foram selecionados 8 artigos, em que se realizou uma leitura completa de todos os artigos para identificar seus objetivos e possíveis contribuições.

[Ssemugabo e Villers \(2007\)](#) fazem uma avaliação comparativa que investiga a extensão, na qual são identificados problemas de usabilidade em um aplicativo de aprendizagem baseado na web, e compara os resultados com os da avaliação de pesquisa entre utilizadores finais (Alunos). As técnicas utilizadas para fazer essa avaliação comparativa foram: Avaliação Heurística ([HE](#)) e Avaliação de pesquisa entre usuários finais, utilizando-se questionários e entrevistas que visam identificar problemas de usabilidade perguntando aos usuários diretamente. A comparação geral dos resultados mostra o número de problemas identificados pelos peritos e estudantes para cada critério, bem como o número de problemas comuns em ambas as avaliações. No total de 75 problemas, 58 foram identificados pelos peritos e 55 pelos alunos, sendo que 38 problemas foram encontrados por ambos os grupos. Isso significa que os peritos identificaram 77% de todos os problemas e os alunos 73%. Embora o número de alunos que participaram da avaliação tenha sido 61, foi significativamente mais alunos do que peritos. Mostra também que mais da metade, ou seja, 51% (38 de 75) de todos os problemas foram identificados por ambos os grupos.

[Olalere e Lazar \(2011\)](#) descrevem três contribuições utilizadas para realizar a avaliação de acessibilidade no presente trabalho, sendo elas: uma avaliação de acessibilidade de 100 *homepages* federais, usando métodos humano e automatizados; uma análise do conteúdo da política de acessibilidade dos sites existentes e declarações; e uma discussão

sobre a relação entre a conformidade com Section508 e as atuais políticas de acessibilidade sobre um site. Os autores utilizaram um método para verificar a acessibilidade das *homepages* através da ferramenta de software automatizada A-checker ATRC e da aplicação Deque Worldspace. Ainda utilizaram o método de abordagem envolvendo as inspeções com especialistas e teste com pessoas com deficiência. Das 100 *homepages* dos sites federais inspecionadas utilizando avaliação humana, apenas 4 *homepages* estavam livres de violações de acessibilidade. Usando uma nota entre 0 e 5, obteve-se uma média de 2,27 diretrizes violadas por site. Usando a avaliação com a aplicação ATRC Achecker, apenas 8 *homepages* estavam livres de violações de acessibilidade e alcançou-se uma média de 2,06 diretrizes violadas por site. Usando a avaliação com a aplicação Deque Worldspace, apenas 8 *homepages* estavam livres de violações de acessibilidades e atingiu-se, então, uma média de 2,14 diretrizes violadas por site.

No trabalho de Aziz, Isa e Nordin (2010), foi feito um estudo para avaliar os critérios de avaliação de acessibilidade e usabilidade dos sites de ensino superior da Malásia, a fim de compartilhar o semelhante interesse dos critérios de acessibilidade e usabilidade a serem incorporados no *design* de produtos e aplicativos. Foi utilizada nesse trabalho a técnica de avaliação de acessibilidade por meio da ferramenta de avaliação automática EvalAccess 2.0, para aferir o nível de acessibilidade de acordo com as diretrizes da WCAG 1.0 e pela W3C e a avaliação de usabilidade foi feita sobre o tamanho da página, na velocidade de acesso e quantidades de links quebrados <sup>1</sup>. Nos resultados de usabilidade, testando o tamanho da página, as instituições privadas lideram a lista com o maior número de sites que excederam o tamanho de 37 KB (35 sites), seguido pelas faculdades comunitárias (34 sites), institutos politécnicos (21 sites) e as universidades públicas (14 sites). Analisando a quantidade de links quebrados, mostrou-se que institutos Politécnicos e faculdades comunitárias compartilharam o mesmo total de 34 links quebrados em seus sites, seguido das instituições privadas com 32 links quebrados e Universidades públicas com 14 links quebrados. Por último, analisando a velocidade da página com um modem de 56 Kbps, o artigo apresenta uma classificação das instituições, mas, não deixa claro os critérios nem se ela é positiva ou negativa. Os resultados de acessibilidade revelaram que os sites das instituições públicas devem melhorar o nível de acessibilidade, devido ao número elevado de erros relatados neste estudo. Este artigo revelou que os sites das instituições públicas têm os maiores erros de acessibilidade do que os sites das outras categorias.

Galvez e Youngblood (2014) falam sobre uma análise nos sites estaduais e municipais do governo de Rhode Island, tendo em vista a determinação dos efeitos e dos modelos relativos à acessibilidade e à usabilidade disponíveis para os dispositivos móveis. As técnicas aplicadas neste trabalho para verificar a usabilidade foram: avaliação heurística, análises automatizadas e inspeção de código. Para verificar a acessibilidade dos sites, foram usados dois padrões de acessibilidade existentes, a alteração da Section508

<sup>1</sup> <deadlink.com><1-hitbrokenlinkchecker.com>



da lei Reabilitação de 1973 e [WCAG 2.0](#) e um modelo Rhode Island Interativo (RII). Foram examinados 132 sites, sendo 92 estaduais e 39 municipais (os autores não explicam porque a soma não dá 132). Dos 132 sites, em 70 foi utilizado o modelo Rhode Island Interativo (RII). Foram utilizadas três hipóteses para avaliação de usabilidade: (H1) sites que usam o modelo terão pontuação de usabilidade mais elevado do que sites que não o utilizam; (H2) sites que usam o modelo têm menos problemas de acessibilidade que sites que não usam; (H3) sites que usam o modelo são mais propensos a serem preparados para o acesso móvel em comparação com sites que não usam. Abordando a influência de modelos sobre usabilidade e acessibilidade, o resultado foi que enquanto H1 e H2 tiveram apenas suporte moderado, eles pareciam fazer a diferença em algumas áreas-chave, como o uso de hiperlinks e o uso apropriado de atributos ALT, o H3 argumenta que isso também é verdade para sites móveis. Dito isso, os modelos só podem resolver parte do problema. A maioria dos problemas de acessibilidade estava em áreas não controladas pelo modelo.

[Gilbertson e Machin \(2012\)](#) falam sobre um estudo para analisar a acessibilidade e validação de 100 homepages nos sites das empresas de desenvolvimento web do Reino Unido, no qual foi descoberto que enquanto as empresas de websites destacam a importância da acessibilidade, suas páginas iniciais não a possuem. As técnicas utilizadas para verificar a acessibilidade foram uma verificação automática pelo Web Accessibility Checker [WCAG 2.0](#) (que verificou teclado, ícones, texto alternativo e rótulos) e, também, uma verificação manual por uma pessoa com experiência em desenvolvimento web usando diretrizes [WCAG 2.0](#). Das 100 empresas de desenvolvimento web analisadas, apenas 46 são capazes de fazer sites acessíveis. Destas, somente 5 visam atender um nível específico de conformidade com a [WCAG 2.0](#), apenas 1 obteve o objetivo de cumprir todos os níveis, 3 atenderam o nível AA e 1 empresa citando o nível A como requisitos mínimos.

[Torrente, Prieto e Gutiérrez \(2013\)](#) usaram um quadro de avaliação com base em heurísticas para realizar avaliações por peritos que levem em conta os diferentes tipos de sites. Foi usado um conjunto de especificações dos critérios de avaliação e uma métrica de usabilidade que especifica o nível de usabilidade alcançado por um site dependendo de seu tipo. As técnicas utilizadas para avaliação da acessibilidade foram feitas através de uma verificação automática, de acordo com o método de avaliação da [W3C](#) <sup>2</sup>. Foi feita uma avaliação heurística de usabilidade proposta por Sirius e concluída com um modelo de avaliação pelos usuários, considerando as tarefas críticas ou relevantes envolvendo os usuários de todos os públicos alvo do site. Também desenvolveu-se uma ferramenta web que suporte o quadro de avaliação <sup>3</sup>, o que facilita a inclusão do ciclo de vida de desenvolvimento de sites. Essa avaliação de usabilidade foi realizada entre os anos de 2005 e 2006, usando a internet Archive <sup>4</sup> para acessar sites da época. Com isso, os resultados foram os seguintes: das 79 empresas selecionadas do setor de consumo discricionário que

<sup>2</sup> <<http://www.w3.org/WAI/eval/conformance.html>>

<sup>3</sup> <<http://www.prometheus-usability.com>>

<sup>4</sup> <<http://www.archive.org>>

aparecem no índice Nasdaq <sup>5</sup> EUA, 33 foram descartadas porque não possuíam sites online nos anos de pesquisa; com isso, foram analisadas 43 empresas, sendo observado o seguinte, referente aos anos de 2005 e 2006: 63% das empresas que aumentaram o nível de utilidade foi por meio das melhorias introduzidas no site em 2006 ou devido a uma remodelagem completa no site; 30% mantiveram o mesmo nível de usabilidade porque não houve alteração no site em 2005 e 2006; 7% reduziram o nível de usabilidade, principalmente devido a um (mau) redesign no site.

No trabalho de [Yu e Parmanto \(2011\)](#), foi feito um estudo examinando 50 sites governamentais de âmbito estadual dos Estados Unidos, para avaliar acessibilidade em comparação com os sites do governo federal e sites comerciais selecionados aleatoriamente. Foi empregado neste trabalho uma métrica de acessibilidade quantitativa denominada Barreiras de Acessibilidades WEB (WAS) ([PARMANTO; ZENG, 2005](#)), desenvolvida por pesquisadores da Universidade de Pittsburgh para avaliar a acessibilidade nos sites estatais e sites comerciais. Essa métrica (WAB) usa 25 pontos de verificação da [WCAG 1.0](#) e a ferramenta utilizada para sua implementação foi KELVIN, capaz de avaliar as páginas web além das homepages. Os estados com maior conformidade com a [WCAG 1.0](#) são Kentucky, Montana, Dakota do Norte, Oregon e Kansas; por outro lado, os cinco estados com web design e desenvolvimento mais simples são Virgínia Oeste, Dakota do Sul, Havai, Wisconsin, e Oklahoma. As pontuações WAB dos sites mostram que 28 dos 50 sites do governo estaduais (56%) podem ser considerados acessíveis.

[Belanche e Guinalu \(2012\)](#), em seu trabalho, analisam a influência da usabilidade nos sites na visão dos consumidores, bem como o impacto na satisfação e na intenção de uso. O método utilizado para a coleta de dados gerou 214 questionários válidos, dos quais foram descartados os casos atípicos, as respostas repetidas e questionários incompletos. Para obter os resultados foram, desenvolvidas 3 hipóteses, sendo: H1) A satisfação dos consumidores tem um efeito positivo sobre a intenção do consumidor de usar o site; H2) A usabilidade percebida no website tem um efeito positivo na satisfação do consumidor; H3) A usabilidade percebida no website tem um efeito positivo sobre a intenção do consumidor de usar o site. Para testar essas hipóteses, foi desenvolvido um modelo de equações estruturais cujos resultados revelam a aceitação das hipóteses 1 e 2 e que a hipótese 3 não é suportada.

Os trabalhos relacionados contribuíram, através de das técnicas utilizadas para avaliação da acessibilidade e usabilidade. Os trabalhos de [Ssemugabo e Villers \(2007\)](#), [Torrente, Prieto e Gutiérrez \(2013\)](#) e [Belanche e Guinalu \(2012\)](#), utilizaram técnicas diversas de avaliação de usabilidade e satisfação com usuários que inspiraram o uso de testes de usabilidade com usuário e questionário SUS nessa pesquisa. [Oalere e Lazar \(2011\)](#), [Aziz, Isa e Nordin \(2010\)](#), [Galvez e Youngblood \(2014\)](#), [Gilbertson e Machin \(2012\)](#), [Torrente, Prieto e Gutiérrez \(2013\)](#) e [Yu e Parmanto \(2011\)](#), também utilizaram validadores

---

<sup>5</sup> <<http://www.nasdaq.com/>>

automáticos de acessibilidade, sugerindo que a aplicação do validador AccessMonitor seria suficiente para esse trabalho.



## 4 METODOLOGIA

Neste capítulo, é apresentada a metodologia adotada para a realização deste estudo, definindo as avaliações de usabilidade utilizadas, as ferramentas de acessibilidade a serem adotadas, quais os portais da UNIPAMPA que serão analisados e a quantidade de usuários que participarão da pesquisa.

### 4.1 Caracterização da Pesquisa

A pesquisa consiste em um estudo descritivo que, segundo Sampieri, Collado e Lucio (2013), busca especificar propriedades, características e perfis de pessoas, grupos, comunidades, processos, objetos ou qualquer outro fenômeno que se submeta a uma análise, como mostra a Figura 2. São, portanto, estudos genuinamente descritivos.

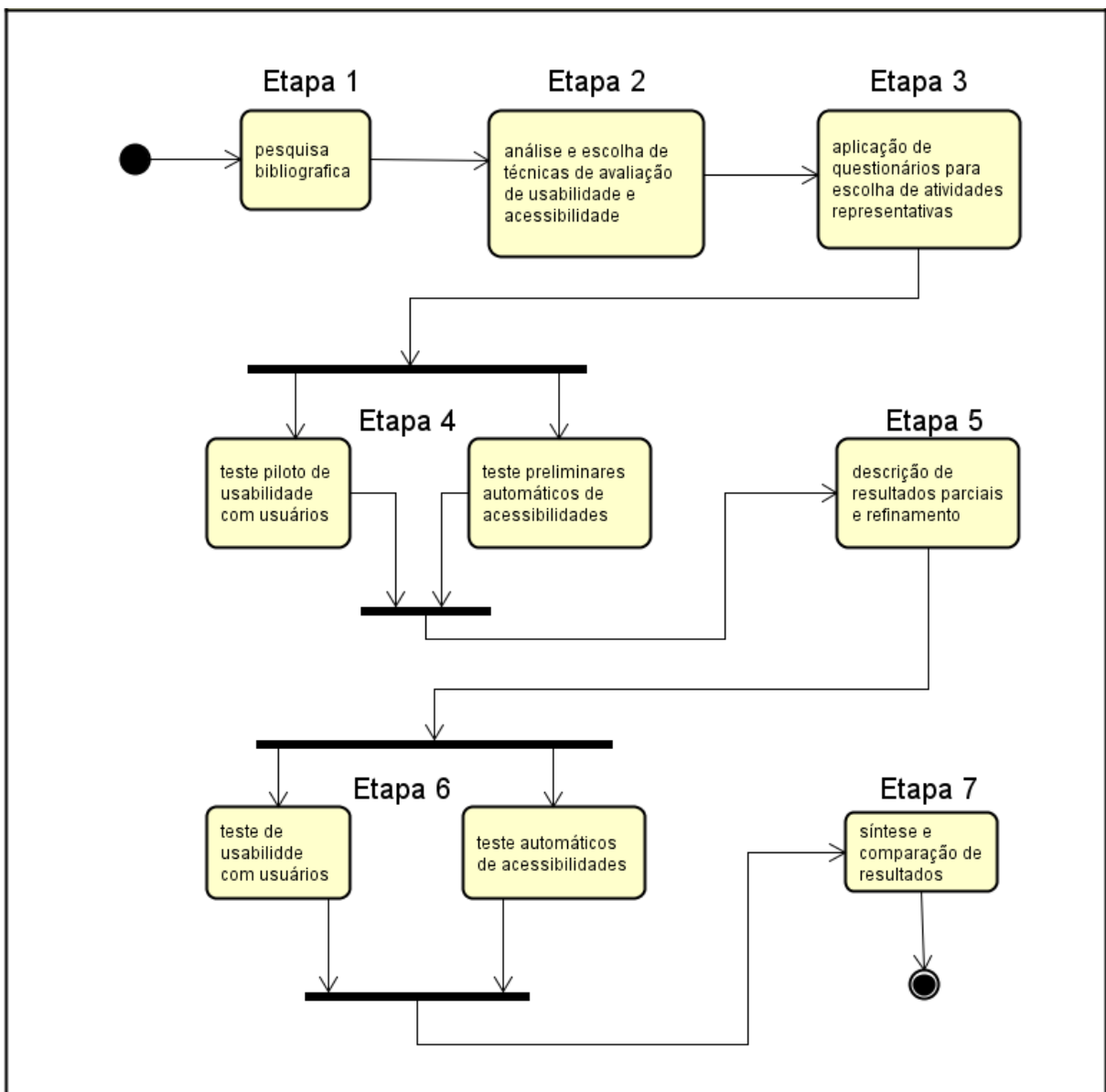


Figura 2 – Etapas fundamentais desse estudo transversal descritivo.

## 4.2 Plano de Teste com Usuários

Nesta seção, será apresentado como os testes de usabilidade com usuários e o teste de acessibilidade são executados nas páginas do portal da UNIPAMPA, tanto em sua antiga versão, quanto na versão atual.

### 4.2.1 Escopo

Foram realizadas avaliações na página inicial da versão nova do portal, como mostra a [Figura 3](#), na página inicial da antiga versão do portal da UNIPAMPA, como mostra a [Figura 4](#), nas páginas necessárias para cumprimento das tarefas e em outras páginas que, eventualmente, os participantes dos testes acessem durante a realização das tarefas.

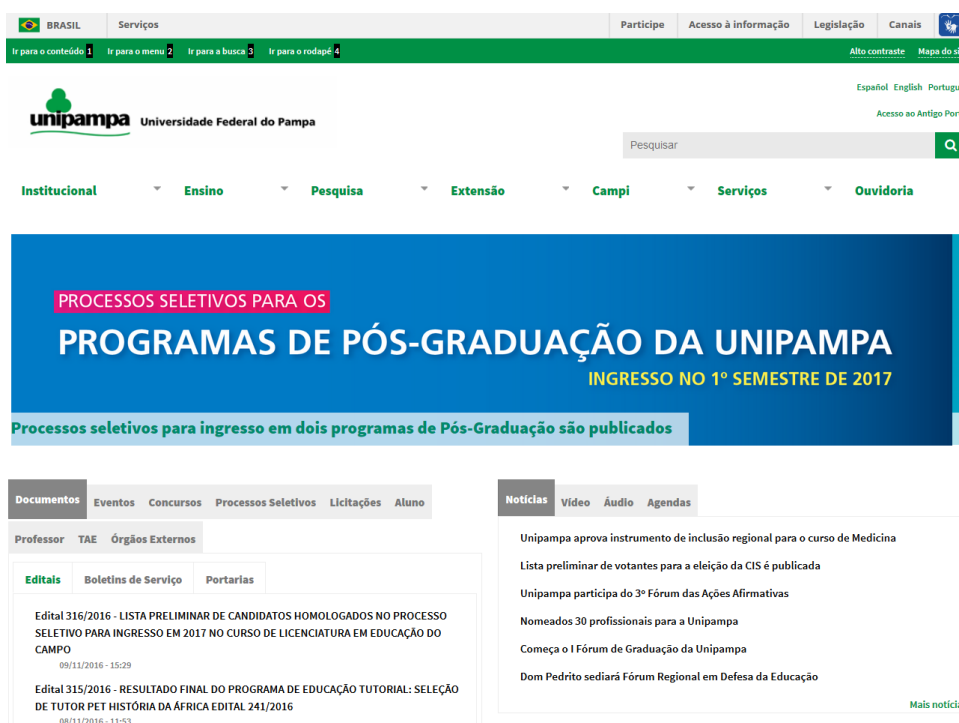


Figura 3 – Página inicial do portal novo da UNIPAMPA

The image shows the homepage of the old UNIPAMPA website. At the top, there is a green header with the UNIPAMPA logo and the text 'Universidade Federal do Pampa'. To the right, there are links for 'Acesso à Informação' and 'BRASIL'. Below the header, there are links for various campuses: Alegrete, Bagé, Caçapava do Sul, Dom Pedrito, Itaqui, Jaguarão, Santana do Livramento, São Borja, São Gabriel, and Uruguaiana.

The main content area is divided into several sections:

- institucional**: A sidebar menu with links for 'Inicial', 'Universidade', 'PDI 2014-2018', 'Conselhos Superiores', 'Reitoria', and 'Campus'.
- informações**: A sidebar menu with links for 'Graduação', 'Pós-Graduação', 'Concursos', 'Documentos', 'Licitações', 'Notícias', 'SISU 2015', 'Processo Seletivo Complementar', 'Eventos e Editais', 'Últimos Arquivos', 'Endereços', 'ACS', 'NTIC', 'CPA', and 'Manual do Servidor'.
- fale conosco**: A sidebar menu with links for 'Ouvidoria', 'Acesso à Informação', 'Dúvidas Frequentes', and 'Guia Telefônico'.
- Novo portal da Unipampa entra no ar no domingo, 11**: A central banner with a green background and white text, featuring a hand icon pointing to a screen. The text reads: 'A partir do próximo domingo, 11, a comunidade acadêmica da Unipampa passará a contar com um novo e moderno portal de Internet da Instituição. O novo portal entra no ar no...'. Below the banner is a 'Leia mais...' link.
- Últimas notícias**: A section with a list of news items:
  - Novo portal da Unipampa entra no ar no domingo, 11
  - Divulgado o edital do Processo Seletivo Sisu Unipampa 2015
  - Fundação Carolina oferece 540 bolsas de estudos na Espanha
  - Bolsas para graduação e pós-graduação são ofertadas na Romênia
  - Discentes realizam avaliação docente em janeiro
  - CEG divulga orientações complementares a eleições discentes
- Video Institucional UNIPAMPA - Fronteira...**: A video player showing a silhouette of a person in a dark room with light reflecting on a surface.
- PERFIL**: A banner for 'PROCESO SELECTIVO PARA URUGUAYOS FRONTERIZOS' with flags of Uruguay and Brazil.
- pesquisar...**: A search bar with an 'OK' button.
- Calendário Acadêmico**: A link to the academic calendar.
- Portal do Aluno**: A link to the student portal.
- Portal do Professor**: A link to the professor portal.
- Biblioteca Web**: A link to the web library.
- Carta de Serviços ao Cidadão**: A link to the service charter.
- GURI**: Gestão Unificada de Recursos Institucionais.
- Painel de Serviços**: A link to the services panel.
- SIPPEE**: Sistema de Informação para Projetos de Pesquisa, Ensino e Extensão.
- MOODLE**: Ambiente Virtual de Ensino-Aprendizagem.
- CEAD**: Coordenadoria de Educação a Distância.
- Boletins de Serviço**: A link to service bulletins.
- Controladoria-Geral da União**: Portal da Transparência.
- periodicos**: A link to journals.
- uni>ersia**: Rede de universidades, rede de oportunidades.

Figura 4 – Página inicial do portal velho da UNIPAMPA

#### 4.2.2 Participantes

Foram escolhidos 40 participantes de 4 perfis diferentes (alunos, professores, técnicos e público externo), que realizaram os testes nas duas versões do portal desta instituição. Ressalta-se que não foram realizados testes com especialistas e com usuários que possuem pouco contato com o computador. Segundo (NIELSEN, 2000), “elaborar testes de usabilidade com muitos usuários é desperdício de recursos, os melhores resultados vêm de teste com não mais do que 5 usuários”.

### 4.2.3 Tarefas

Para escolher as tarefas, realizou-se um processo de pesquisa por meio de um questionário criado no Google Forms <sup>1</sup>, disponível no [Apêndice B](#) e [Apêndice C](#), com duas questões de múltipla escolha para saber quais as principais tarefas realizadas diretamente no site da [UNIPAMPA](#). Esse formulário foi enviado por e-mail aos alunos, professores e técnicos. O total de respostas obtidas, através do formulário pelos alunos, professores e técnicos, foi de 147, conforme mostra a [Figura 5](#), das quais foram extraídas as 4 tarefas mais citadas de cada grupo.

Qual é seu perfil dentro da UNIPAMPA? (147 responses)

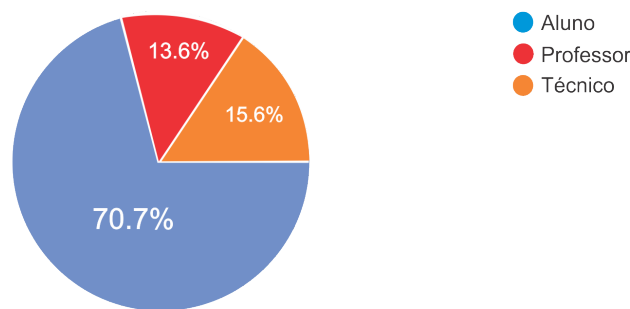


Figura 5 – Gráfico de resposta do questionários de tarefas.

Para escolher as tarefas das pessoas externas da [UNIPAMPA](#), foi feita uma entrevista com o coordenador do curso da Engenharia de Software. Baseadas nessa entrevista, foram definidas 7 tarefas que são as seguintes: 1- Acessar algum projeto da [UNIPAMPA](#), 2- Acessar o site do campus de Caçapava do Sul, 3- Acessar um curso da [UNIPAMPA](#), 4- Acessar um campus da [UNIPAMPA](#), 5- Acessar documentação para matrícula, 6- Acessar uma notícia da [UNIPAMPA](#), 7- Acessar um edital específico. A partir dessas tarefas, foram selecionadas 20 pessoas externas da [UNIPAMPA](#), que escolheram as tarefas por prioridade, como pode ser visto na [Figura 6](#), das quais foram extraídas as 4 tarefas mais citadas.

<sup>1</sup> <<https://docs.google.com/forms/d/1PYsriAoKkoVyhWERMzh1VETV0lh-G4pD8oE0USgZjPc/edit>>



Tarefas por Prioridade	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Primeira	3	3	4	3	3	4	3	3	4	6	3	3	3	5	3	4	3	3	4	3
Segunda	6	6	3	4	4	3	4	6	5	3	4	4	6	6	4	3	5	4	6	4
Terceira	5	5	6	1	6	5	1	5	3	5	1	6	5	3	5	6	5	5	6	5
Quarta	7	4	5	6	1	6	5	1	5	3	5	1	6	5	3	5	6	5	6	6
Quinta	4	1	1	5	1	6	5	7	6	7	5	1	1	1	7	1	1	7	1	1
Sexta	1	7	2	2	7	2	2	1	2	1	2	7	2	2	1	2	2	1	2	2
Sétima	2	2	7	7	2	7	7	2	1	2	7	2	7	7	2	7	7	2	7	2

Figura 6 – Tabela de escolha das tarefas das pessoas externas da UNIPAMPA.

Além disso, algumas tarefas serão diferentes nos portais: a tarefa de acessar calendário acadêmico tratará do calendário 2015, no portal antigo, e do calendário 2016, no portal novo, tarefa de acessar editais e resoluções usará também documentos específicos que estão disponíveis em cada versão do portal e outras tarefas conforme mostra a Tabela 1 .

Tabela 1 – Lista de tarefas mais citadas no questionário

Lista de Tarefas			
Alunos	Professores	Técnicos	Externos
Acessar Moodle	Acessar Moodle	Acessar Painel de Serviços	Acessar um Curso
Acessar GURI	Acessar GURI	Acessar GURI	Acessar um Campus da Unipampa
Acessar Biblioteca	Acessar o SIPPEE	Acessar Formulários, normas, resoluções e outros documentos	Acessar uma Notícia da Unipampa
Acessar Calendário Acadêmico	Acessar formulários, normas, resoluções, etc.	Acessar Editais	Acessar Documento para Matrícula

Foram realizados, ao todo, 40 testes de usabilidade com usuários, nos portais da UNIPAMPA, sendo 4 perfis diferentes (alunos, professores, técnicos e público externo), com 10 usuários de cada perfil. Cada participante realizou o teste em uma versão do portal, como mostra a Tabela 2. Todos os testes foram feitos com o protocolo de pensar em voz alta.

Tabela 2 – Tabela de quantidade de participantes por perfil e versão do portal

Perfil de Participante	Versão do Portal	
	Portal Velho	Portal Novo
Alunos	5	5
Professores	5	5
Técnicos	5	5
Externos	5	5

#### 4.2.4 Equipamento e Ambiente

O equipamento utilizado para realização dos testes de usabilidade foi um Notebook Hewlett Packard (HP) Envy com as seguintes configurações: tela de 17.3 polegadas, sistema operacional Windows 10, navegador Mozilla Firefox e Google Chrome, mouse sem fio, resolução da tela de 1920 por 1080 pixels. Utilizou-se o Software Camtasia Studio <sup>2</sup> para capturar em vídeo a tela do computador durante os testes e, ao mesmo tempo, gravar o áudio capturado pelo microfone do computador.

Quanto ao ambiente para a realização do teste de usabilidade, os alunos da UNIPAMPA, executaram em casa ou na UNIPAMPA, já os professores e técnicos realizaram na UNIPAMPA, enquanto o público externo acessou em casa.

#### 4.2.5 Métricas

Foram coletadas (por meio de observação das gravações dos testes) e registradas informações sobre: páginas pelas quais os participantes passaram, sucesso ou falha em cumprir cada tarefa, problemas que enfrentaram, tempo para cumprir cada tarefa, falas significativas. Através dessas informações, foi possível saber a dificuldade encontrada por cada participante em realizar a tarefa e problemas que foram encontrados durante os testes em cada portal da UNIPAMPA.

#### 4.2.6 SUS

Após o final de cada teste de usabilidade, cada participante respondeu um formulário no Google Forms SUS. As informações adicionais sobre a técnica de avaliação de usabilidade por meio do SUS podem ser encontradas na seção 2.3.2. O formulário do SUS encontra-se no Apêndice A.

### 4.3 Estatísticas usando o Excel

Foram utilizados os testes de verificação de distribuição normal (Shapiro-Wilk), teste T (T Test: Two Independent Samples) e teste U (Mann-Whitney Test for Two Independent Samples). Conforme Zaiantz (2013), “Real Statistics é *plugin*, que amplia as capacidades estatísticas incorporadas do Excel, para que possa realizar mais facilmente uma ampla variedade de análises estatísticas no Excel”.

### 4.4 Plano de Teste Automático de Acessibilidade

As páginas que foram avaliadas pelo teste automático de acessibilidade são as mesmas que os participantes visitaram durante os testes de usabilidades. Foi utilizado

<sup>2</sup> <<http://discover.techsmith.com/camtasia-brand-desktop/>>

o AccessMonitor <sup>3</sup> para avaliar a acessibilidade das páginas; após, foi feita uma análise detalhada dos resultados de cada página. Os erros encontrados foram tabulados e contabilizados, além de ser realizada uma média das notas do AccessMonitor para cada versão do portal da [UNIPAMPA](#).

#### 4.5 Comparação de Resultados

Foram comparados os seguintes dados entre os portais novo e velho da [UNIPAMPA](#):

- Teste de usabilidade
  - Taxa de sucesso em cumprir as tarefas;
  - Tempo médio para cumprir cada tarefa;
  - Nota de avaliação do [SUS](#);
- Teste de acessibilidade
  - Nota da avaliação automática;
  - Quantidade de erros encontrados na avaliação automática;

---

<sup>3</sup> <<http://www.acessibilidade.gov.pt/accessmonitor/>>



## 5 RESULTADOS

Durante a realização do teste de usabilidade, os participantes navegaram por diversas páginas para realizar as tarefas, como mostra na [Figura 8](#); porém, não foram analisadas as páginas que eram comuns entre os portais.

Durante o teste de usabilidade, foi usado o protocolo de voz alta, no qual foram mencionadas algumas falas significativas durante o teste, conforme [Figura 7](#).

Portal Novo	Portal Velho
Busca é muito ruim	É mais fácil de usar
Muda toda hora e não melhora	Na tela inicial tem botões com os links
Os links no rodapé ajudam bastante, mas para quem sabe que existe o rodapé	Busca ajuda encontrar o que queremos no site
Ficou mais fácil para acessar um edital	Difícil encontrar resolução
	Localizar parece ser genérico
	Mais rápido de encontrar o que procura

Figura 7 – Falas mencionadas durante o teste de usabilidade no portal novo e velho da [UNIPAMPA](#)

Analisando o resultado do índice de acessibilidade nas páginas em que os participantes navegaram nos portais novo e velho da [UNIPAMPA](#), através do AccessMonitor <sup>1</sup>, concluiu-se que o portal novo tem uma boa prática de acessibilidade, enquanto o portal velho possui uma prática regular de acessibilidade.

Analisando o resultado dos erros de acessibilidade encontrados nas páginas nas quais os participantes circularam nos portais novo e velho da [UNIPAMPA](#), através do AccessMonitor <sup>2</sup>, foram encontrados 36 erros no portal novo e 67 erros no portal velho da [UNIPAMPA](#), conforme mostra os resultados na [Figura 8](#).

<sup>1</sup> <[http://www.acessibilidade.gov.pt/accessmonitor/nota\\_tecnica.html](http://www.acessibilidade.gov.pt/accessmonitor/nota_tecnica.html)>

<sup>2</sup> <[http://www.acessibilidade.gov.pt/accessmonitor/nota\\_tecnica.html](http://www.acessibilidade.gov.pt/accessmonitor/nota_tecnica.html)>

Telas que foram acessadas durante as tarefas no portal Novo da Unipampa			
Nome	Erros	Índice	Endereço Eletrônico
Portal novo	6	5,3	<a href="http://novoportal.unipampa.edu.br/novoportal/">http://novoportal.unipampa.edu.br/novoportal/</a>
Página de Busca	5	5,6	<a href="http://novoportal.unipampa.edu.br/novoportal/search/node/guri">http://novoportal.unipampa.edu.br/novoportal/search/node/guri</a>
Página Editais	5	5,7	<a href="http://novoportal.unipampa.edu.br/novoportal/editais">http://novoportal.unipampa.edu.br/novoportal/editais</a>
Página Portaria	5	5,7	<a href="http://novoportal.unipampa.edu.br/novoportal/portarias">http://novoportal.unipampa.edu.br/novoportal/portarias</a>
Página da Notícias	5	5,7	<a href="http://novoportal.unipampa.edu.br/novoportal/noticias">http://novoportal.unipampa.edu.br/novoportal/noticias</a>
Página do Consuni	5	5,6	<a href="http://novoportal.unipampa.edu.br/novoportal/consuni">http://novoportal.unipampa.edu.br/novoportal/consuni</a>
Página da Universidade	5	5,6	<a href="http://novoportal.unipampa.edu.br/novoportal/universidade">http://novoportal.unipampa.edu.br/novoportal/universidade</a>
MÉDIA:	5,4	5,6	
TOTAL:	36		
Telas que foram acessadas durante as tarefas no portal Velho da Unipampa			
Nome	Erros	Índice	Endereço Eletrônico
Portal Velho	13	3,6	<a href="http://unipampa.edu.br/portal/">http://unipampa.edu.br/portal/</a>
Página de Busca	9	4,5	<a href="http://unipampa.edu.br/portal/component/search/?searchword=&amp;ordering=&amp;searchphrase=all">http://unipampa.edu.br/portal/component/search/?searchword=&amp;ordering=&amp;searchphrase=all</a>
Página Editais	9	4,8	<a href="http://unipampa.edu.br/portal/documentos/cat_view/39-editais">http://unipampa.edu.br/portal/documentos/cat_view/39-editais</a>
Página Portaria	9	4,8	<a href="http://unipampa.edu.br/portal/documentos/cat_view/47-portarias">http://unipampa.edu.br/portal/documentos/cat_view/47-portarias</a>
Página de Resoluções Consuni	9	4,8	<a href="http://unipampa.edu.br/portal/documentos/cat_view/57-">http://unipampa.edu.br/portal/documentos/cat_view/57-</a>
Página Calendário Acadêmico	9	4,8	<a href="http://unipampa.edu.br/portal/documentos/cat_view/38-calendarios">http://unipampa.edu.br/portal/documentos/cat_view/38-calendarios</a>
Página de Documentos	9	4,8	<a href="http://unipampa.edu.br/portal/documentos">http://unipampa.edu.br/portal/documentos</a>
MÉDIA:	9,6	4,6	
TOTAL:	67		

Figura 8 – Teste de Acessibilidade e resultados da ferramenta AcessMonitor nas telas do portal novo e velho da UNIPAMPA

Após análise dos testes de usabilidade no portal novo e portal velho da UNIPAMPA, onde os participantes realizaram todas as tarefas, concluiu-se que os picos de tempo para realização das tarefas variaram nos diferentes perfis de usuários (professores, alunos, técnicos e pessoas externas) e não se concentraram em uma única versão do portal.

A tarefa mais demorada dos alunos foi encontrar o Painel de Serviços no Portal Novo que foi de 125 segundos (2 minutos e 5 segundos); a tarefa mais demorada dos professores foi buscar a Resolução 196/96 (Comitê de Ética e Pesquisa divulga calendário de reunião), no portal velho, que levou 330 segundos (5 minutos e 30 segundos); a tarefa mais demorada dos técnicos foi buscar a Portaria número 1102/2016, no portal novo, que levou 360 segundos (6 minutos); a tarefa mais demorada do público externo foi buscar documento de matrícula no portal velho, que foi de 400 segundos (6 minutos e 40 segundos).

Os resultados detalhados dos tempos para realização das tarefas pelos diferentes perfis nas diferentes versões dos portais do teste de usabilidade são mostrados na Figura 9, Figura 10, Figura 11 e Figura 12. A média geral das tarefas no portal velho é de 37 segundos, enquanto a média geral das tarefas no portal novo é de 40 segundos.

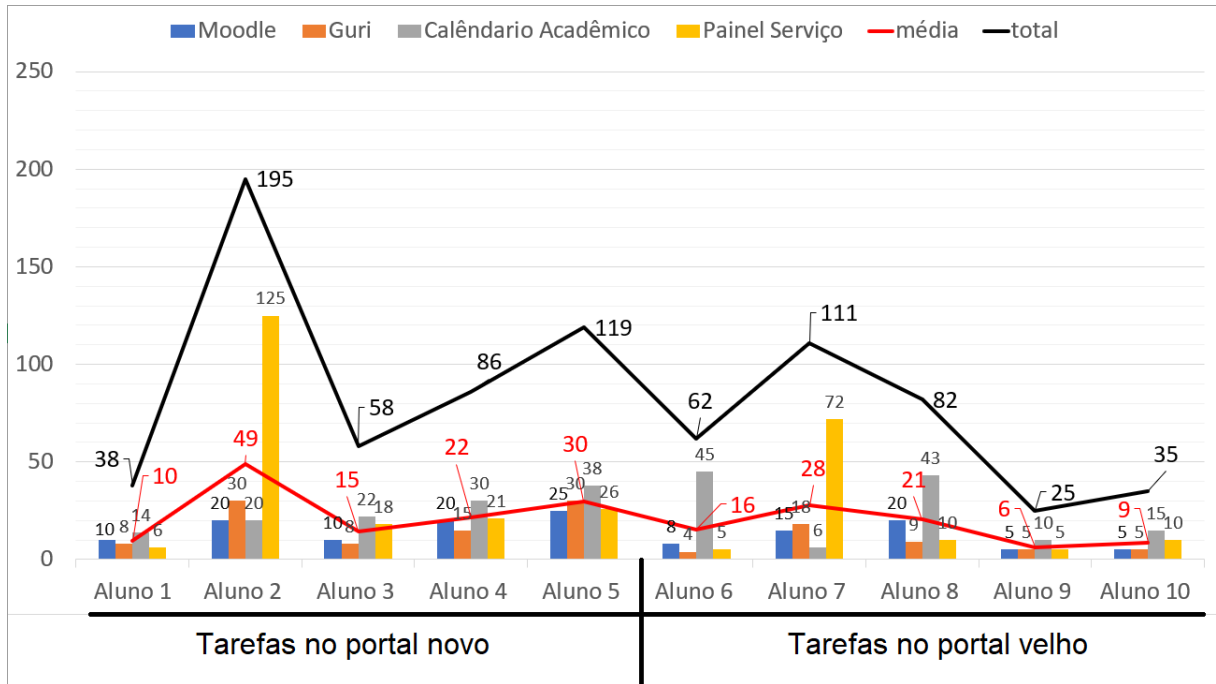


Figura 9 – Gráfico do tempo em segundos dos Participantes Alunos com Média e Total das tarefas

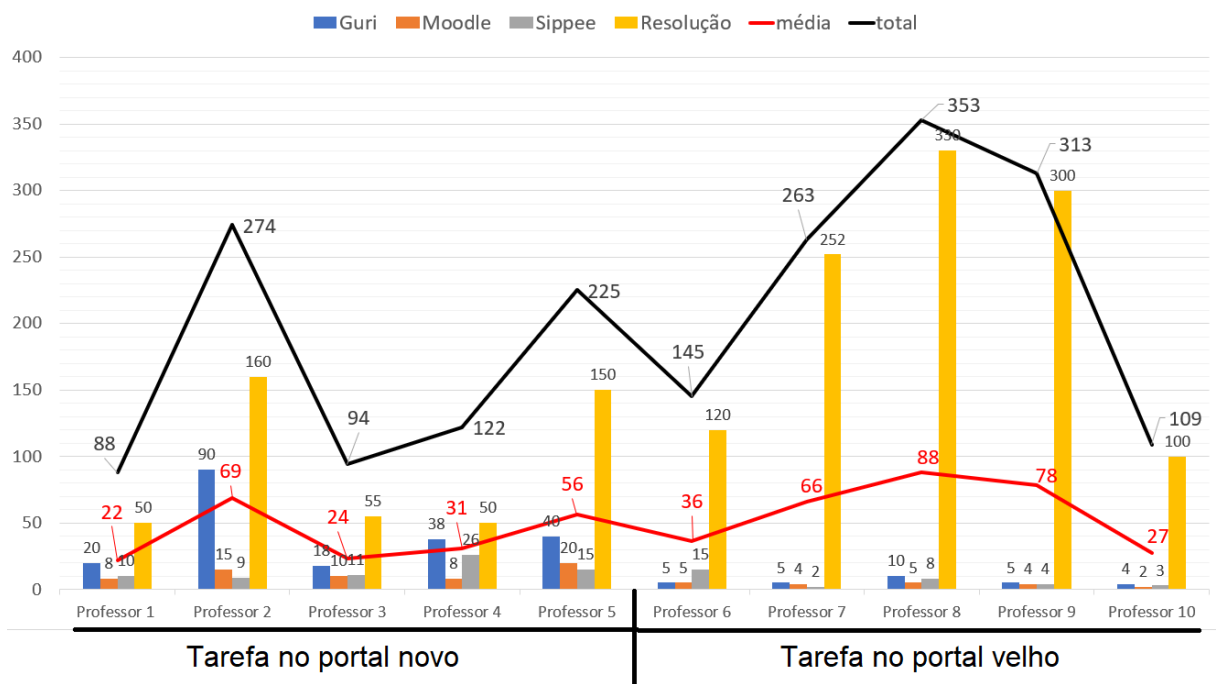


Figura 10 – Gráfico do tempo em segundos dos Participantes Professores com Média e Total das tarefas

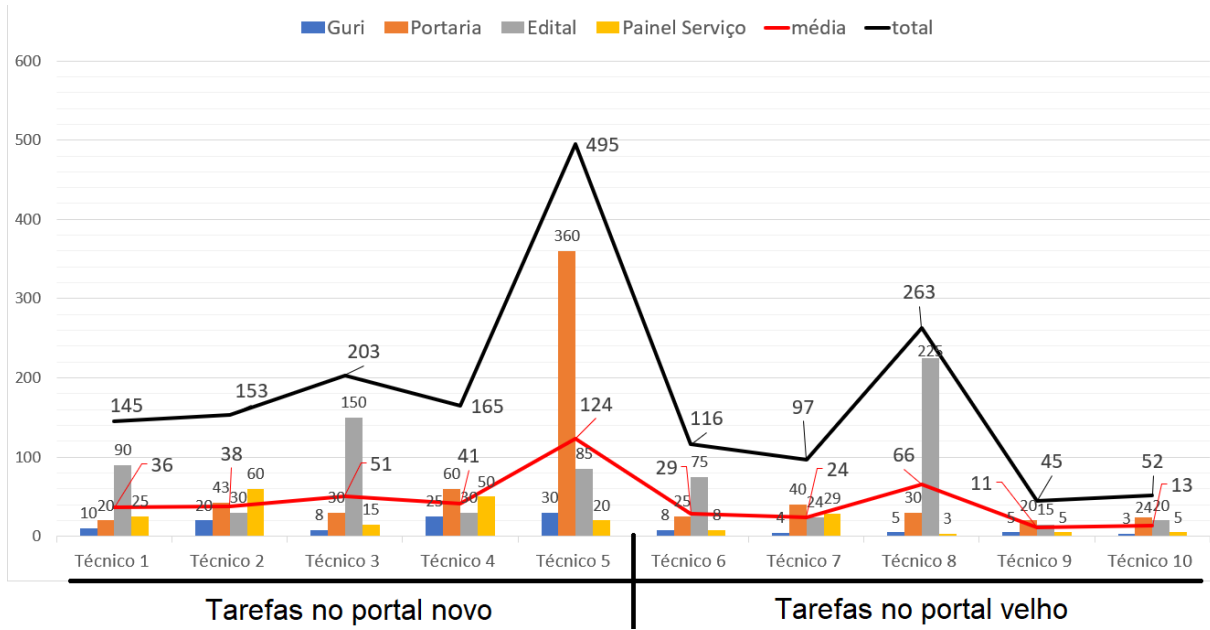


Figura 11 – Gráfico do tempo em segundos dos Participantes Técnicos com Média e Total das tarefas

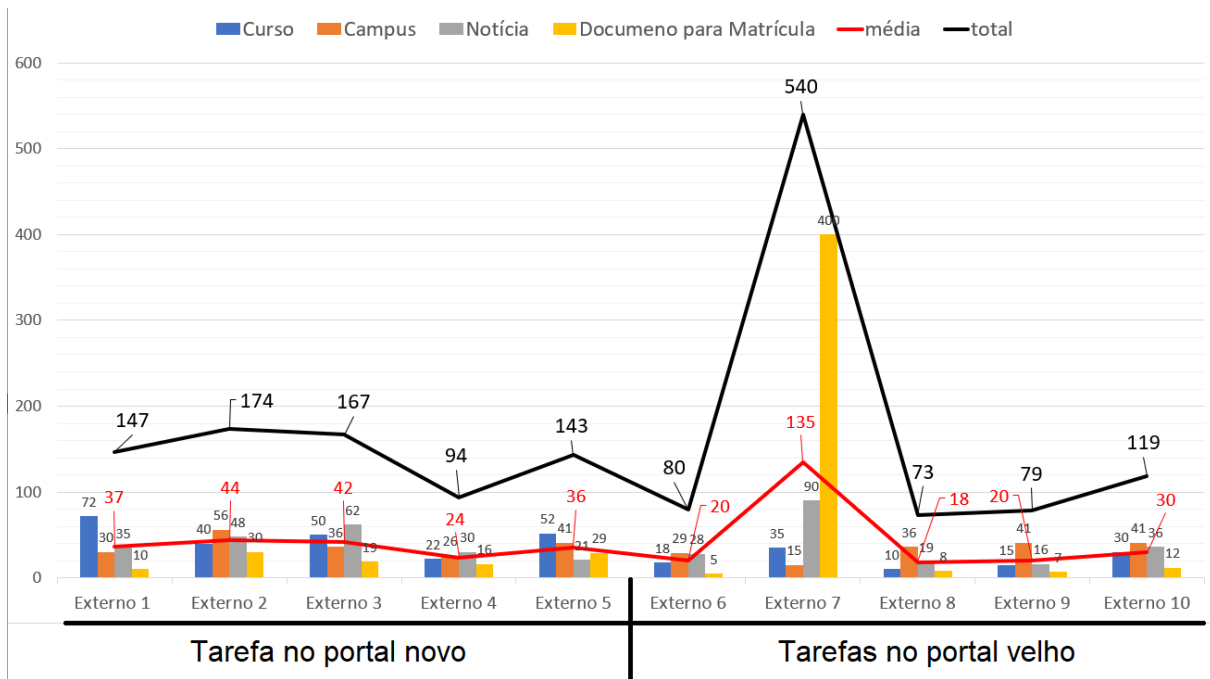


Figura 12 – Gráfico do tempo em segundos dos Participantes Externos com Média e Total das tarefas



Após os participantes realizarem os testes de usabilidade nos portais novo e velho da UNIPAMPA, responderam ao questionário do SUS. Através dessas respostas, conforme Apêndice E, pode-se saber o nível de usabilidade de cada portal, conforme Figura 13, que mostra que para ter uma usabilidade de nível nota A+ tem que ser acima de 96%, já para ser consideravelmente ótimo e recomendável tem que obter uma pontuação acima de 84.1.

SUS Score Range	Grade	Percentile Range
84.1–100	A+	96–100
80.8–84.0	A	90–95
78.9–80.7	A–	85–89
77.2–78.8	B+	80–84
74.1–77.1	B	70–79
72.6–74.0	B–	65–69
71.1–72.5	C+	60–64
65.0–71.0	C	41–59
62.7–64.9	C–	35–40
51.7–62.6	D	15–34
0.0–51.6	F	0–14

Figura 13 – Gráfico de score do SUS fonte Sauro e Lewis (2016)

Com as notas obtidas em cada portal e analisando a tabela acima, o portal velho foi o que obteve a maior nota, que foi de 68,88 de pontuação, que é uma nota C. Já o portal novo teve uma nota de 57,75 de pontuação, uma nota D.

No gráfico apresentado na Figura 14, aparece a média de cada participante por portal e média geral dos portais novo e velho.

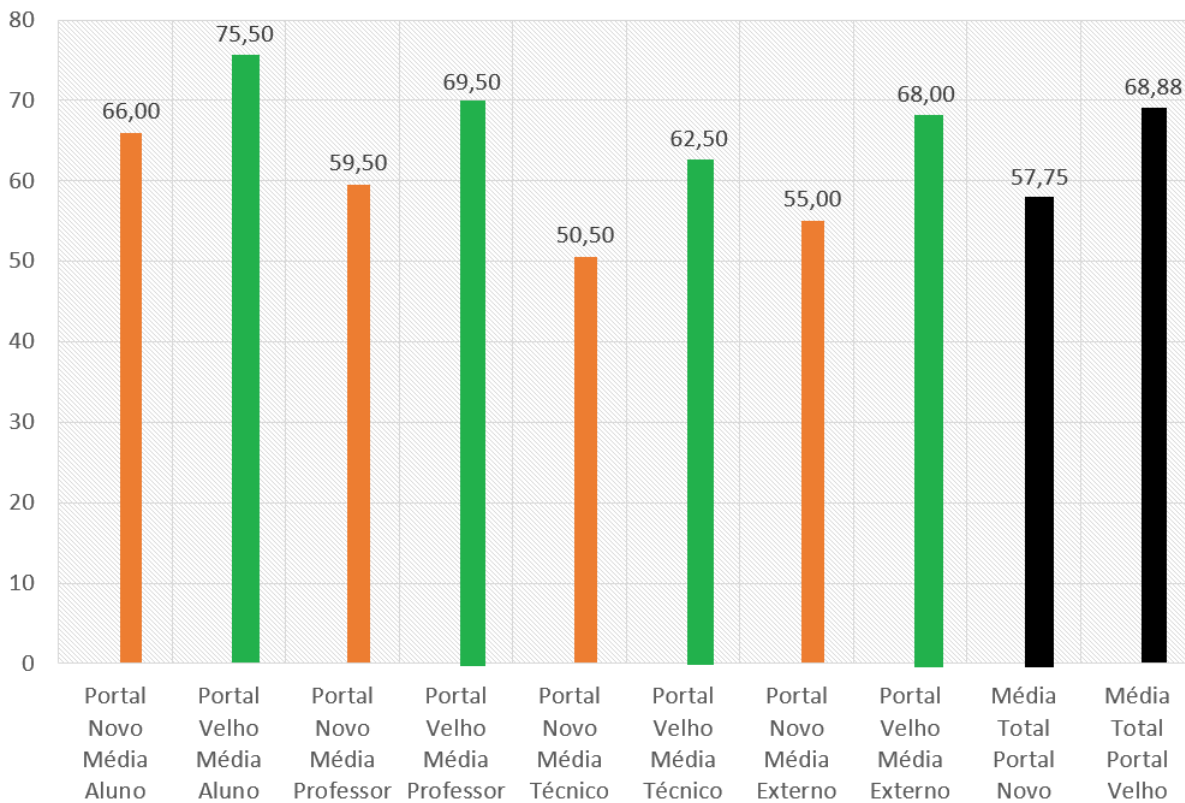


Figura 14 – Gráfico das notas dos SUS de cada Portal e Média Geral dos Portais

Após todos os resultados coletados através dos testes de acessibilidade, do questionário do **SUS** e de usabilidade com as tarefas, foram encontradas diferenças nos resultados do portal novo para o portal velho da **UNIPAMPA**.

Considerando os índices de acessibilidade de cada página avaliada, estabeleceram-se as seguintes hipóteses: na hipótese nula não há diferença significativa entre as médias dos índices das páginas do portal novo e das páginas do portal velho, já hipótese alternativa existe diferença significativa entre as médias dos índices das páginas do portal novo e das páginas do portal velho. As hipóteses formais são estabelecidas a seguir:

$$H_0 : \bar{x}_{\text{índices do portal novo}} = \bar{x}_{\text{índices do portal velho}}$$

$$H_a : \bar{x}_{\text{índices do portal novo}} \neq \bar{x}_{\text{índices do portal velho}}$$

A partir desses resultados, foi feito estudo estatístico para demonstrar (com 5% de chance de erro) que há diferença significativa entre as médias de avaliações.

Primeiramente, com todos os dados coletados, procurou-se saber qual teste de estatística deveria ser feito. Através de **Armello (2012)**, foi determinado qual teste de estatística deveria ser usado. Então, para começar a realizar os testes segundo **Larson e Farber (2006)**, considerou-se que as variáveis são independentes, porque são páginas diferentes e os participantes também são diferentes.

Pegando os resultados dos índices e erros das páginas levantados através do Acces-

sMonitor, foi realizado, conforme [Armello \(2012\)](#), o teste de normalidade que identificou que a distribuição não é normal. Sabendo esse resultado, foi realizado o Teste U para duas amostras independentes.

Após realizar esse teste, foi comprovado estatisticamente que, com 5% de margem de erro, há diferença entre as médias dos índices, e que o portal novo tem uma acessibilidade melhor que a do portal velho da UNIPAMPA, conforme [Apêndice F](#).

Considerando as médias do SUS, de cada portal da UNIPAMPA, foram estabelecidas as seguintes hipóteses: na hipótese nula não há diferença significativa entre as médias do SUS do portal novo e média do SUS do portal velho, já na hipótese alternativa existe diferença significativa entre as médias do SUS do portal novo e a média do SUS do portal velho. As hipóteses formais são estabelecidas a seguir:

$$H_0 : \bar{x}_{SUS \text{ do portal novo}} = \bar{x}_{SUS \text{ do portal velho}}$$

$$H_a : \bar{x}_{SUS \text{ do portal novo}} \neq \bar{x}_{SUS \text{ do portal velho}}$$

A partir desses resultados foi feito estudo estatístico para demonstrar (com 10% de chance de erro) que há diferenças significativas entre as médias de avaliações.

Primeiramente, com todos os dados coletados, procurou-se saber qual teste de estatística deveria ser feito. Através de [Armello \(2012\)](#), foi determinado qual teste de estatística deveria ser usado. Então, para começar a realizar os testes segundo [Larson e Farber \(2006\)](#), considerou-se que as variáveis são independentes, porque são participantes diferentes.

Pegando os resultados das médias do SUS de cada portal, foi realizado conforme [Armello \(2012\)](#), o teste de normalidade que identificou que a distribuição é normal. Então foi realizado o teste estatístico Teste T para duas amostras independentes, com uma margem de 10% de erro.

Após realizar esse teste, foi comprovado estatisticamente que, com 10% de margem de erro, há diferença entre as notas do SUS de cada portal, e que a média de usabilidade do SUS do portal velho é melhor que a do portal novo da UNIPAMPA, conforme [Apêndice E](#).

Considerando as médias de tempo de cada tarefa realizada nos portais da UNIPAMPA, foram estabelecidas as seguintes hipóteses: na hipótese nula, não há diferença significativa entre as médias de tempo de cada tarefa do portal novo e as médias de tempo de cada tarefa do portal velho; na hipótese alternativa, existe diferença significativa entre as médias de tempo de cada tarefa do portal novo e a média de tempo de cada tarefa do portal velho. As hipóteses formais são estabelecidas a seguir:

$$H_0 : \bar{x}_{tempo \text{ do portal novo}} = \bar{x}_{tempo \text{ do portal velho}}$$

$$H_a : \bar{x}_{tempo \text{ do portal novo}} \neq \bar{x}_{tempo \text{ do portal velho}}$$

A partir desses resultados, foi feito um estudo estatístico para demonstrar (com 10% de chance de erro) que há diferenças significativas entre as médias de avaliações.

Primeiramente, com todos os dados coletados, procurou-se saber qual teste de estatística deveria ser feito. Através de [Armello \(2012\)](#), foi determinado qual teste de

estatística deveria ser usado. Então, para começar a realizar os testes segundo [Larson e Farber \(2006\)](#), considerou-se que as variáveis são independentes, porque são participantes diferentes.

Pegando os resultados das médias de cada tarefa realizada nos portais novo e velho da [UNIPAMPA](#), foi realizado, conforme [Armello \(2012\)](#), o teste de normalidade que identificou que a distribuição não é normal. Após isso, foi realizado o Teste U para duas amostras independentes, onde o teste foi feito com uma margem de 5% a 10% de erro. Não sendo possível rejeitar a hipótese nula, acreditou-se que valores atípicos (*outliers*) pudessem estar interferindo na avaliação. Assim, foi realizado novamente o teste de normalidade que identificou que a distribuição não é normal. Com isso foi realizado o teste estatístico Teste U para duas amostras independentes, com uma margem de 10% de erro, ficando comprovado estatisticamente que, com 10% de margem de erro, há diferenças entre as médias de tempo dos portais, e que realizar as tarefas no portal velho, estatisticamente, é mais rápido que no portal novo da [UNIPAMPA](#).

Além das médias, foi feito também teste estatístico com as tarefas (Moodle, Guri e Painel de Serviço), que eram mais comuns entre os participantes e foi realizado, conforme [Armello \(2012\)](#), o teste de normalidade das tarefas (Moodle, Guri e Painel de Serviço), que identificou que a distribuição não é normal. Sabendo esse resultado, foi realizado o Teste U para duas amostras independentes com uma margem de 5% de erro. Com isso, ficou comprovado estatisticamente que, com 5% de margem de erro, há diferenças entre as médias das tarefas (Moodle, Guri e Painel de Serviço) dos portais, e que realizar as tarefas no portal velho, estatisticamente, é mais rápido que no portal novo da [UNIPAMPA](#), conforme [Apêndice H](#).

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste trabalho, através de definições e conceitos sobre usabilidade e acessibilidade, foi feito um estudo para comparar as avaliações de usabilidade e acessibilidade nas duas versões do site da UNIPAMPA (portal novo e portal velho). Para atingir o objetivo do trabalho, foram realizadas diversas etapas, em que primeiramente foram identificados e analisados trabalhos relacionados à avaliação de usabilidade e acessibilidade; após isso, foi feito um estudo para escolher as técnicas de avaliação de usabilidade (teste de usabilidade com usuários e escala de usabilidade de sistema SUS), e para avaliar a acessibilidade (validador automático AccessMonitor). Foi realizada uma pesquisa para escolher as tarefas comuns dos usuários do site da UNIPAMPA e, assim, poder aplicar as técnicas de avaliações de usabilidade e acessibilidade.

Foi feita uma análise dos resultados obtidos através das técnicas de avaliações utilizadas. Quanto à acessibilidade, no portal novo foram encontrados menos erros que no portal velho. Já analisando os resultados dos Índices das páginas, o portal novo tem uma boa prática de acessibilidade, enquanto o portal velho possui uma prática regular de acessibilidade.

Quanto ao resultado de usabilidade obtido pelo SUS, o portal velho foi o que obteve a maior nota que foi de 68,88 de score que é uma nota C, enquanto o portal novo teve uma nota de 57,75 de score uma nota D, conforme Figura 13, tabela do SUS. O resultado do teste de usabilidade com usuários foi que o portal velho é mais rápido para cumprir uma tarefa. Entretanto, os picos de tempo para realização das tarefas variaram nos diferentes perfis de usuários (professores, alunos, técnicos e pessoas externas) e não se concentraram em uma única versão do portal.

Após todos esses resultados levantados, foi feito um estudo estatístico (utilizando o Teste T e o Teste U) para demonstrar a diferença significativa entre as médias de tempo para cumprir uma tarefa, a média de pontuações do SUS e a média de índices de acessibilidade, mostrando que a nossa interpretação dos resultados está correta em um nível de confiança de 90%.

A limitação deste estudo foi que a pesquisa realizada foi feita apenas com dois tipos de avaliações de usabilidade e uma ferramenta automatizada de acessibilidade. Poderia se ter feito mais avaliações de usabilidade e acessibilidade, com mais usuários e usuários com necessidades especiais, assim apontando todos os problemas em cada página dos portais da UNIPAMPA.

Para futuras pesquisas, sugere-se um estudo com mais avaliações de usabilidade (avaliação heurística, avaliação com usuários por questionários e etc.) e acessibilidade (com especialista, outras ferramentas automatizadas ou usuários com necessidades especiais), com o propósito de contribuir com esse estudo para a verificação da correção dos problemas apontados e a detecção de outros não identificados neste trabalho.



## REFERÊNCIAS

- ACCESSKEYS. 2014. Acessado em 28/04/2016. Disponível em: <<http://www.accesskeys.org/tools/color-contrast.html>>. Citado na página 35.
- ADMINISTRADORES. s.d. Acessado em 22/09/2016. Disponível em: <<http://www.administradores.com.br/artigos/tecnologia/o-que-sao-e-qual-e-a-importancia-dos-sites-institucionais-para-um-negocio/73240/>>. Citado na página 25.
- ANDERS, E. Protocol analysis and verbal reports on thinking. 2002. Acessado em 25/08/2016. Disponível em: <<http://www.psy.fsu.edu/faculty/ericsson/ericsson.protocol.thnk.html>>. Citado na página 31.
- ARMELLO, M. **Qual teste estatístico devo usar?** 2012. Acessado em 20/10/2017. Disponível em: <<https://marcoarmello.wordpress.com/2012/05/17/qualteste/>>. Citado 3 vezes nas páginas 56, 57 e 58.
- ASSOCIATION, U. P. **Usability Body of Knowledge**. 2010. Acessado em 10/06/2017. Disponível em: <<http://www.usabilitybok.org/usability-testing>>. Citado 2 vezes nas páginas 30 e 31.
- AZIZ, M. A.; ISA, W. A. R. W. M.; NORDIN, N. Assessing the accessibility and usability of malaysia higher education website. 2010. Disponível em: <<https://www.researchgate.net/publication/251991201>>. Citado 2 vezes nas páginas 38 e 40.
- BARBOSA, S. D. J.; SILVA, B. S. da. **Interação Humano Computador**. 01. ed. Rio de Janeiro, 111 - 16 andar - centro - RJ: ELSEVIER, 2010. v. 1. (SBC, v. 1). ISBN 978-85-352-3418-3. Citado 2 vezes nas páginas 29 e 30.
- BELANCHE, D.; GUINALI, L. V. C. M. Website usability, consumer satisfaction and the intention to use a website: The moderating effect of perceived risk. **Springer**, 2012. Citado na página 40.
- BRASIL, M. do P. O. G. **Checklist de Acessibilidade Manual para o Desenvolvedor**. 2010. Acessado em 25/05/2016. Disponível em: <<http://emag.governoeletronico.gov.br/cursodesenvolvedor/desenvolvimento-web/arquivos/eMAG-Checklist-acessibilidade-desenvolvedores.pdf>>. Citado na página 33.
- CYBIS, W.; BETIOL, A. H.; FAUST, R. **Ergonomia e Usabilidade**. 02. ed. Rua Luis Antônio dos Santos, 110 - São Paulo, SP - Brasil: Novatec, 2010. v. 2. (CIP, v. 2). ISBN 978-85-7522-232-4. Citado 2 vezes nas páginas 29 e 30.
- CYBIS, W. de A. Engenharia de usabilidade: uma abordagem ergonomica. 2003. Acessado em 12/04/2016. Disponível em: <[www.labiutil.inf.ufsc.br/hiperdocumento/conteudo.html](http://www.labiutil.inf.ufsc.br/hiperdocumento/conteudo.html)>. Citado na página 30.
- EMAG. **Modelo de Acessibilidade em Governo Eletrônico - Emag**. s.d. Acessado em 20/10/2016. Disponível em: <[http://emag.governoeletronico.gov.br/cursoconteudista/desenvolvimento-web/avaliacao\\_acessibilidade.html](http://emag.governoeletronico.gov.br/cursoconteudista/desenvolvimento-web/avaliacao_acessibilidade.html)>. Citado na página 33.
- EPWG. **Padrões Web em Governo Eletrônico ePWG Cartilha de Usabilidade**. 2010. Acessado em 06/10/2016. Disponível em: <<http://epwg.governoeletronico.gov.br/cartilha-usabilidade>>. Citado 2 vezes nas páginas 25 e 29.

- GALVEZ, R. A.; YOUNGBLOOD, N. E. e-government in rhode island: what effects do templates have on usability, accessibility, and mobile readiness? **Springer**, 2014. Citado 2 vezes nas páginas 38 e 40.
- GILBERTSON, T. D.; MACHIN, C. H. Guidelines, icons and marketable skills: An accessibility evaluation of 100 web development company homepages. 2012. Citado 2 vezes nas páginas 39 e 40.
- LARSON, R.; FARBER, B. **Estatística Aplicada**. 02. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2006. v. 2. (CIP, v. 2). ISBN 85-87918-59-1. Citado 3 vezes nas páginas 56, 57 e 58.
- MELO, A. M. **Design Inclusivo de Sistemas de Informação na Web**. 2007. Acessado em 28/04/2016. Citado na página 33.
- MELO, A. M. **Simpósio Brasileiro sobre Fatores Humanos em Sistemas Computacionais – IHC 2014**. 13. ed. Foz do Iguaçu – PR: Sociedade Brasileira de Computação - SBC, 2014. (CIP). ISBN 978-85-7669-295-9. Citado na página 25.
- MELO, A. M.; CECÍLIA, M.; BARANAUSKAS, C. Design inclusivo de sistemas de informação na web. 2006. Acessado em 28/04/2017. Disponível em: <[http://eurydice.nied.unicamp.br/portais/todosnos/nied/todosnos/artigos-cientificos/texto\\_mini\\_curso\\_ihc2006.pdf.1.pdf](http://eurydice.nied.unicamp.br/portais/todosnos/nied/todosnos/artigos-cientificos/texto_mini_curso_ihc2006.pdf.1.pdf)>. Citado na página 33.
- NIELSEN, J. **Finding Usability Problems through Heuristic Evaluation**. 1992. Citado na página 29.
- NIELSEN, J. **Usability Engineering**. 1993. Citado na página 25.
- NIELSEN, J. **Nielsen Norman Grupo**. 2000. Acessado em 30/04/2016. Disponível em: <<https://www.nngroup.com/articles/why-you-only-need-to-test-with-5-users/>>. Citado na página 45.
- OLALERE, A.; LAZAR, J. Accessibility of u.s. federal government home pages: Section 508 compliance and site accessibility statements. **Elsevier**, 2011. Citado 2 vezes nas páginas 37 e 40.
- PARMANTO, B.; ZENG, X. Metric for web accessibility evaluation. **Journal of the American Society for Information Science and Technology**, 2005. Citado na página 40.
- ROSA, R. **Palestra de Usabilidade: Conceitos, Aplicações e Teste**. 2006. Acessado em 12/06/2016. Disponível em: <<http://www.slideshare.net/wudrs/palestra-usabilidade-conceito-aplicaes-e-testes-de-renato-rosa>>. Citado na página 25.
- SAMPIERI, R. H.; COLLADO, C. F.; LUCIO, M. del P. B. **Metodologia de Pesquisa**. 05. ed. Porto Alegre : Penso, 2013 5 ed.: [s.n.], 2013. v. 1. ISBN 978-85-65848-28-2. Citado na página 43.
- SANTAROSA, L. M. C. et al. **Tecnologias Digitais Acessíveis**. 01. ed. Porto Alegre: Coan Gráfica, 2010. v. 1. (CIP, v. 1). ISBN 978-85-63478-00-9. Citado 2 vezes nas páginas 32 e 33.



- SANTOS, D. B. dos. Avaliação da usabilidade da interface do lume repositório digital da ufrgs. 2013. Acessado em 28/04/2016. Disponível em: <<http://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/78374>>. Citado 2 vezes nas páginas 29 e 30.
- SAURO, J. **Measuring Usability With The System Usability Scale (SUS)**. 2011. Acessado em 25/05/2016. Disponível em: <<http://www.measuringu.com/sus.php>>. Citado 2 vezes nas páginas 31 e 32.
- SAURO, J.; LEWIS, J. R. **Quantifying the User Experience: practical statistics for user research**. 02. ed. Cambridge-MA: Morgan Kaufmann, 2016. v. 2. Citado 2 vezes nas páginas 15 e 55.
- SILVA, C. I. P. da; PÁDUA. **Engenharia de Usabilidade Material de Referência**. 2012. Citado na página 30.
- SILVEIRA, A. R. da. **Novo portal da Unipampa entra no ar no domingo, 11**. 2015. Acessado em 22/09/2016. Disponível em: <<http://unipampa.edu.br/portal/noticias/3830-novo-portal-da-unipampa-entra-no-ar-no-domingo-11>>. Citado na página 26.
- SSEMUGABO, S.; VILLERS, R. de. **A Comparative Study of Two Usability Evaluation Methods Using a Web-Based E-Learning Application**. 2007. Disponível em: <<https://www.researchgate.net/publication/200553122>>. Citado 2 vezes nas páginas 37 e 40.
- TORRENTE, M. C. S.; PRIETO, A. B. M.; GUTIÉRREZ, M. E. A. d. S. D. A. **Sirius: A heuristic-based framework for measuring web usability adapted to the type of website**. Springer, 2013. Citado 2 vezes nas páginas 39 e 40.
- UNIPAMPA. s.d. Acessado em 22/09/2016. Disponível em: <<http://novoportal.unipampa.edu.br/novoportal/universidade>>. Citado na página 25.
- WCAG. 2014. Acessado em 25/05/2016. Disponível em: <<https://www.w3.org/Translations/WCAG20-pt-PT/>>. Citado na página 34.
- YU, D. X.; PARMANTO, B. U.s. state government websites demonstrate better in terms of accessibility compared to federal government and commercial websites. Springer, 2011. Citado na página 40.
- ZAIONTZ, C. **Real Statistics Using Excel**. 2013. Acessado em 20/10/2017. Disponível em: <<http://www.real-statistics.com/>>. Citado na página 48.



## Apêndices





**6- Eu achei que havia muita inconsistência neste sistema.**

	1	2	3	4	5	
Discordo fortemente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Concordo plenamente

**7- Acho que a maioria das pessoas iria aprender a usar este sistema muito rapidamente.**

	1	2	3	4	5	
Discordo fortemente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Concordo plenamente

**8- Eu achei o sistema muito complicado de usar.**

	1	2	3	4	5	
Discordo fortemente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Concordo plenamente

**9- Eu me senti muito confiante usando o sistema.**

	1	2	3	4	5	
Discordo fortemente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Concordo plenamente

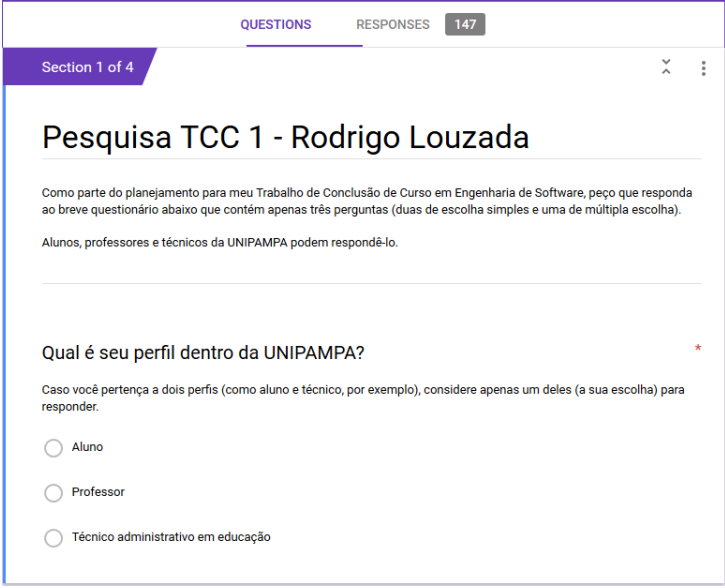
**10- Eu precisei aprender um monte de coisas antes de poder começar a usar este sistema.**

	1	2	3	4	5	
Discordo fortemente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Concordo plenamente

**SUBMIT**

Figura 15 – Formulário que os Alunos, Professores e Técnicos responderão no Google Forms

## APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO PARA ESCOLHER AS TAREFAS.



The image shows a screenshot of a Google Form titled "Pesquisa TCC 1 - Rodrigo Louzada". The form is displayed in a window with a purple header bar. The header bar contains the text "Section 1 of 4" on the left and "QUESTIONS" and "RESPONSES 147" on the right. The main content of the form includes the title "Pesquisa TCC 1 - Rodrigo Louzada" followed by a paragraph of text: "Como parte do planejamento para meu Trabalho de Conclusão de Curso em Engenharia de Software, peço que responda ao breve questionário abaixo que contém apenas três perguntas (duas de escolha simples e uma de múltipla escolha). Alunos, professores e técnicos da UNIPAMPA podem respondê-lo." Below this text is a horizontal line. The next question is "Qual é seu perfil dentro da UNIPAMPA?" with a red asterisk indicating it is a required question. Below the question is a paragraph of text: "Caso você pertença a dois perfis (como aluno e técnico, por exemplo), considere apenas um deles (a sua escolha) para responder." Below this text are three radio button options: "Aluno", "Professor", and "Técnico administrativo em educação".

Figura 16 – Questionário para escolher o perfil no Google Forms

**Sou um Aluno**

Description (optional)

⋮

**Quais as principais tarefas que você realiza diretamente no site da UNIPAMPA ?**

Considere apenas as tarefas que você realiza a partir da pagina inicial da UNIPAMPA (www.unipampa.edu.br)

- Acessar o SIPPEE
- Acessar o painel de Serviços
- ⋮
- Acessar editais
- Acessar informações sobre projetos de Ensino, Pesquisa e Extensão
- Acessar Moodle
- Acessar Guri
- Acessar sistema de abertura de chamados
- Acessar Biblioteca WEB
- Acessar formulários, normas, resoluções e outros documentos
- Acessar notícias sobre a Universidade
- Acessar calendário Acadêmico
- Other...

**Com que frequência você utiliza o site da UNIPAMPA?**

Considere apenas a pagina inicial da UNIPAMPA (www.unipampa.edu.br)

1      2      3      4      5

Raramente      ○      ○      ○      ○      ○      Frequentemente

Figura 17 – Questionário para Alunos no Google Forms



## Sou um Professor

Description (optional)

Quais as principais tarefas que você realiza diretamente no site da UNIPAMPA ?

Considere apenas as tarefas que você realiza a partir da pagina inicial da UNIPAMPA (www.unipampa.edu.br)

- Acessar o SIPPEE
- Acessar o painel de Serviços
- Acessar editais
- Acessar informações sobre projetos de Ensino, Pesquisa e Extensão
- Acessar Moodle
- Acessar Guri
- Acessar sistema de abertura de chamados
- Acessar Biblioteca WEB
- Acessar formulários, normas, resoluções e outros documentos
- Acessar notícias sobre a Universidade
- Acessar calendario Academico
- Other...

Com que frequência você utiliza o site da UNIPAMPA?

Considere apenas a pagina inicial da UNIPAMPA (www.unipampa.edu.br)

Raramente      1      2      3      4      5      Frequentemente

Figura 18 – Questionário para Professores no Google Forms

**Sou um Técnico**

Description (optional)

**Quais as principais tarefas que você realiza diretamente no site da UNIPAMPA ?**

Considere apenas as tarefas que você realiza a partir da pagina inicial da UNIPAMPA (www.unipampa.edu.br)

- Acessar o SIPPEE
- Acessar o painel de Serviços
- Acessar editais
- Acessar informações sobre projetos de Ensino, Pesquisa e Extensão
- Acessar Moodle
- Acessar Guri
- Acessar sistema de abertura de chamados
- Acessar Biblioteca WEB
- Acessar formulários, normas, resoluções e outros documentos
- Acessar notícias sobre a Universidade
- Acessar calendário Acadêmico
- Other...

Considere apenas a pagina inicial da UNIPAMPA (www.unipampa.edu.br)

	1	2	3	4	5	
Raramente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Frequentemente

Figura 19 – Questionário para Técnicos no Google Forms

## APÊNDICE C – RESULTADOS DO QUESTIONÁRIO PARA ESCOLHER AS TAREFAS.

Figuras com as respostas dos Alunos, Professores e Técnicos:

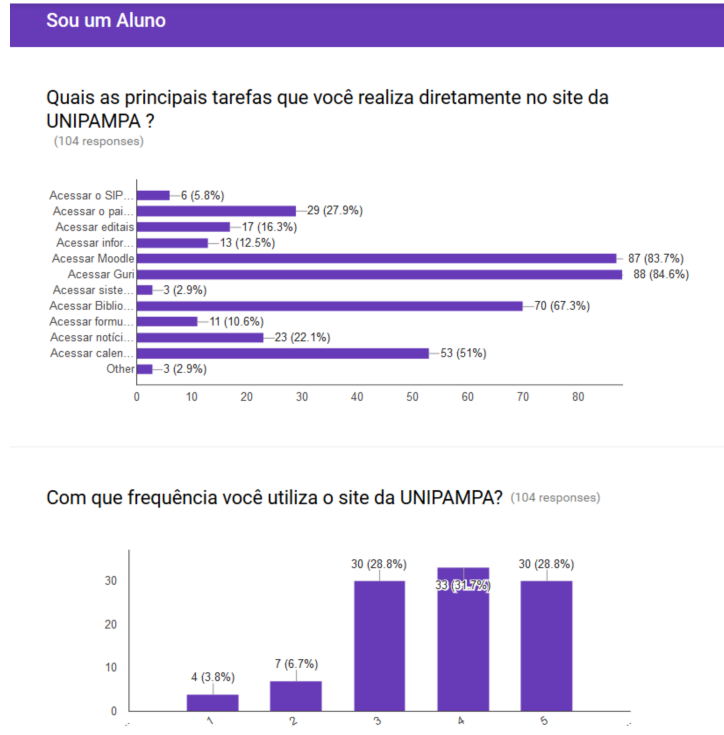


Figura 20 – Respostas dos Alunos no Google Forms

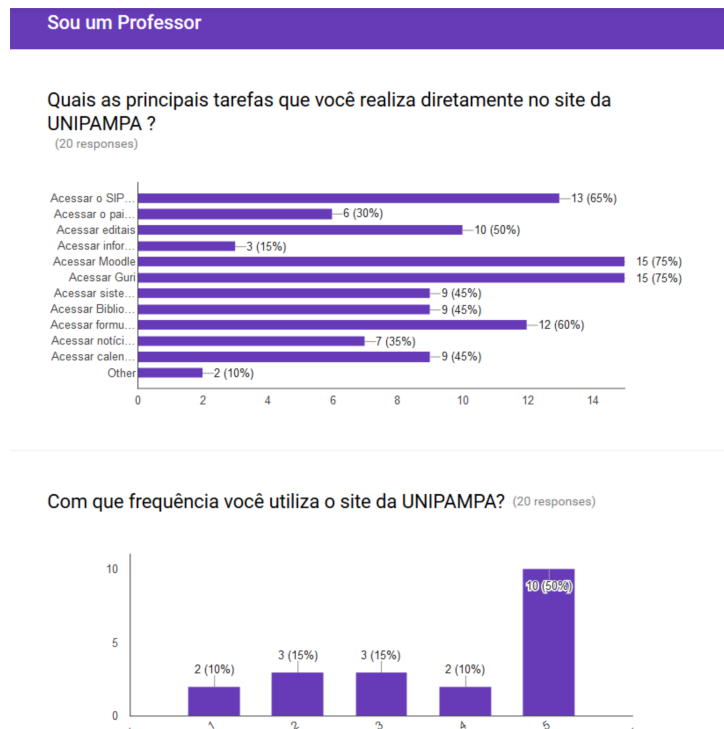


Figura 21 – Respostas dos Professores no Google Forms

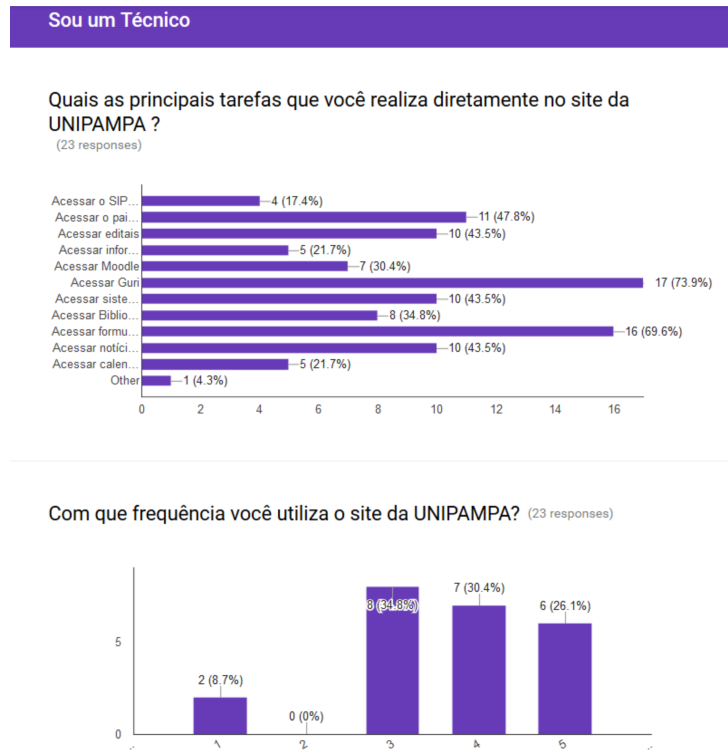


Figura 22 – Respostas dos Técnicos no Google Forms

Qual é seu perfil dentro da UNIPAMPA? (147 responses)

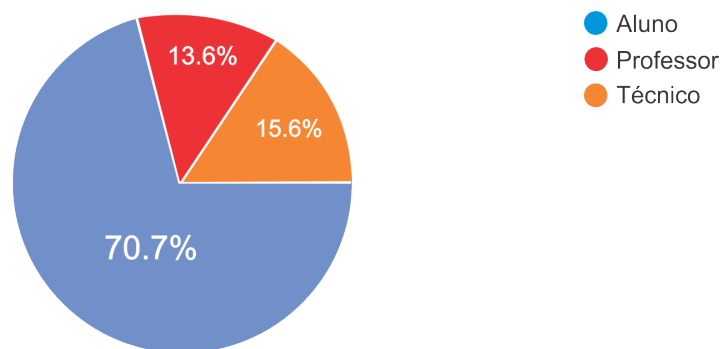


Figura 23 – Respostas Geral dos Alunos, Professores e Técnicos no Google Forms

**APÊNDICE D – RESULTADOS DE CADA TAREFA ( TEMPO, MÉDIA E TOTAL) DO PORTAL VELHO E NOVO.**

tabela de quanto tempo demorou os teste de cada participante Aluno							
numero teste	Moodle	Guri	Calêndario Acadêmico	Painel Serviço	média	total	Portal
Aluno 1	10	8	14	6	10	38	novo
Aluno 2	20	30	20	125	49	195	novo
Aluno 3	10	8	22	18	15	58	novo
Aluno 4	20	15	30	21	22	86	novo
Aluno 5	25	30	38	26	30	119	novo
Aluno 6	8	4	45	5	16	62	velho
Aluno 7	15	18	6	72	28	111	velho
Aluno 8	20	9	43	10	21	82	velho
Aluno 9	5	5	10	5	6	25	velho
Aluno 10	5	5	15	10	9	35	velho

tabela de quanto tempo demorou os teste de cada participante Professor							
numero teste	Guri	Moodle	Sippeee	Resolução	média	total	Portal
Professor 1	20	8	10	50	22	88	novo
Professor 2	90	15	9	160	69	274	novo
Professor 3	18	10	11	55	24	94	novo
Professor 4	38	8	26	50	31	122	novo
Professor 5	40	20	15	150	56	225	novo
Professor 6	5	5	15	120	36	145	velho
Professor 7	5	4	2	252	66	263	velho
Professor 8	10	5	8	330	88	353	velho
Professor 9	5	4	4	300	78	313	velho
Professor 10	4	2	3	100	27	109	velho

Figura 24 – Dados de tempo de cada tarefa do Aluno e Professor no portal novo e velho da Unipampa

tabela de quanto tempo demorou os teste de cada participante Técnico							
numero teste	Guri	Portaria	Editais	Painel Serviço	média	total	Portal
Técnico 1	10	20	90	25	36	145	novo
Técnico 2	20	43	30	60	38	153	novo
Técnico 3	8	30	150	15	51	203	novo
Técnico 4	25	60	30	50	41	165	novo
Técnico 5	30	360	85	20	124	495	novo
Técnico 6	8	25	75	8	29	116	velho
Técnico 7	4	40	24	29	24	97	velho
Técnico 8	5	30	225	3	66	263	velho
Técnico 9	5	20	15	5	11	45	velho
Técnico 10	3	24	20	5	13	52	velho

tabela de quanto tempo demorou os teste de cada participante Externo							
numero teste	Curso	Campus	Notícia	Documento para Matrícula	média	total	Portal
Externo 1	72	30	35	10	37	147	novo
Externo 2	40	56	48	30	44	174	novo
Externo 3	50	36	62	19	42	167	novo
Externo 4	22	26	30	16	24	94	novo
Externo 5	52	41	21	29	36	143	novo
Externo 6	18	29	28	5	20	80	velho
Externo 7	35	15	90	400	135	540	velho
Externo 8	10	36	19	8	18	73	velho
Externo 9	15	41	16	7	20	79	velho
Externo 10	30	41	36	12	30	119	velho

Figura 25 – Dados de tempo de cada tarefa do Técnico e Externo no portal novo e velho da Unipampa

## APÊNDICE E – RESULTADOS DO QUESTIONÁRIO DO SUS, ( ALUNO, PROFESSOR, TÉCNICO E EXTERNO ) DO PORTAL VELHO E NOVO.

tabela do SUS de cada participante Aluno																			
Perguntas	Part. 1 (Portal Novo)			Perguntas	Part. 2 (Portal Novo)			Perguntas	Part. 3 (Portal Novo)			Perguntas	Part. 4 (Portal Novo)			Perguntas	Part. 5 (Portal Novo)		
	SUS	Score	Total		SUS	Score	Total		SUS	Score	Total		SUS	Score	Total		SUS	Score	Total
1	-1	4	3	1	-1	3	2	1	-1	3	2	1	-1	4	3	1	-1	3	2
2	5	-4	1	2	5	-3	2	2	5	-3	2	2	5	-3	2	2	5	-2	3
3	-1	2	1	3	-1	3	2	3	-1	4	3	3	-1	4	3	3	-1	5	4
4	5	-3	2	4	5	-1	4	4	5	-1	4	4	5	-2	3	4	5	-1	4
5	-1	3	2	5	-1	3	2	5	-1	4	3	5	-1	4	3	5	-1	3	2
6	5	-1	4	6	5	-2	3	6	5	-3	2	6	5	-3	2	6	5	-2	3
7	-1	2	1	7	-1	2	1	7	-1	2	1	7	-1	4	3	7	-1	4	3
8	5	-5	0	8	5	-2	3	8	5	-2	3	8	5	-2	3	8	5	-2	3
9	-1	2	1	9	-1	4	3	9	-1	4	3	9	-1	4	3	9	-1	5	4
10	5	-1	4	10	5	-1	4	10	5	-1	4	10	5	-2	3	10	5	-1	4
Nota SUS=	47,50			Nota SUS=	65,00			Nota SUS=	67,50			Nota SUS=	70,00			Nota SUS=	80,00		
tabela do SUS de cada participante Professor																			
Perguntas	Part.1 (Portal Antigo)			Perguntas	Part. 2 (Portal Antigo)			Perguntas	Part. 3 (Portal Antigo)			Perguntas	Part. 4 (Portal Antigo)			Perguntas	Part. 5 (Portal Antigo)		
	SUS	Score	Total		SUS	Score	Total		SUS	Score	Total		SUS	Score	Total		SUS	Score	Total
1	-1	4	3	1	-1	4	3	1	-1	2	1	1	-1	5	4	1	-1	2	1
2	5	-3	2	2	5	-2	3	2	5	-3	2	2	5	-5	0	2	5	-2	3
3	-1	5	4	3	-1	5	4	3	-1	3	2	3	-1	5	4	3	-1	4	3
4	5	-1	4	4	5	-1	4	4	5	-1	4	4	5	-1	4	4	5	-1	4
5	-1	4	3	5	-1	5	4	5	-1	2	1	5	-1	5	4	5	-1	2	1
6	5	-1	4	6	5	-2	3	6	5	-5	0	6	5	-1	4	6	5	-3	2
7	-1	5	4	7	-1	5	4	7	-1	2	1	7	-1	5	4	7	-1	2	1
8	5	-1	4	8	5	-1	4	8	5	-3	2	8	5	-1	4	8	5	-2	3
9	-1	4	3	9	-1	4	3	9	-1	3	2	9	-1	5	4	9	-1	5	4
10	5	-2	3	10	5	-1	4	10	5	-1	4	10	5	-1	4	10	5	-1	4
Nota SUS	85,00			Nota SUS	90,00			Nota SUS	47,50			Nota SUS	90,00			Nota SUS	65,00		

Figura 26 – Resultado do questionário do SUS pelos Alunos

tabela do SUS de cada participante Professor																			
Perguntas	Part. 1 (Portal Novo)			Perguntas	Part. 2 (Portal Novo)			Perguntas	Part. 3 (Portal Novo)			Perguntas	Part. 4 (Portal Novo)			Perguntas	Part. 5 (Portal Novo)		
	SUS	Score	Total		SUS	Score	Total		SUS	Score	Total		SUS	Score	Total		SUS	Score	Total
1	-1	4	3	1	-1	2	1	1	-1	5	4	1	-1	5	4	1	-1	1	0
2	5	-5	0	2	5	-5	0	2	5	-1	4	2	5	-3	2	2	5	-3	2
3	-1	5	4	3	-1	1	0	3	-1	5	4	3	-1	4	3	3	-1	4	3
4	5	-2	3	4	5	-3	2	4	5	-1	4	4	5	-2	3	4	5	-1	4
5	-1	2	1	5	-1	1	0	5	-1	4	3	5	-1	5	4	5	-1	3	2
6	5	-3	2	6	5	-5	0	6	5	-1	4	6	5	-2	3	6	5	-2	3
7	-1	1	0	7	-1	1	0	7	-1	4	3	7	-1	3	2	7	-1	4	3
8	5	-5	0	8	5	-5	0	8	5	-1	4	8	5	-1	4	8	5	-1	4
9	-1	2	1	9	-1	1	0	9	-1	5	4	9	-1	4	3	9	-1	5	4
10	5	-2	3	10	5	-4	1	10	5	-1	4	10	5	-2	3	10	5	-1	4
Nota SUS=	42,50			Nota SUS=	10,00			Nota SUS=	95,00			Nota SUS=	77,50			Nota SUS=	72,50		
tabela do SUS de cada participante Professor																			
Perguntas	Part.1 (Portal Antigo)			Perguntas	Part. 2 (Portal Antigo)			Perguntas	Part. 3 (Portal Antigo)			Perguntas	Part. 4 (Portal Antigo)			Perguntas	Part. 5 (Portal Antigo)		
	SUS	Score	Total		SUS	Score	Total		SUS	Score	Total		SUS	Score	Total		SUS	Score	Total
1	-1	4	3	1	-1	2	1	1	-1	4	3	1	-1	3	2	1	-1	3	2
2	5	-3	2	2	5	-2	3	2	5	-2	3	2	5	-2	3	2	5	-2	3
3	-1	4	3	3	-1	5	4	3	-1	5	4	3	-1	4	3	3	-1	3	2
4	5	-2	3	4	5	-1	4	4	5	-1	4	4	5	-4	1	4	5	-1	4
5	-1	3	2	5	-1	2	1	5	-1	4	3	5	-1	3	2	5	-1	1	0
6	5	-1	4	6	5	-1	4	6	5	-5	0	6	5	-3	2	6	5	-4	1
7	-1	4	3	7	-1	5	4	7	-1	5	4	7	-1	3	2	7	-1	2	1
8	5	-2	3	8	5	-2	3	8	5	-1	4	8	5	-2	3	8	5	-2	3
9	-1	4	3	9	-1	5	4	9	-1	5	4	9	-1	4	3	9	-1	2	1
10	5	-1	4	10	5	-1	4	10	5	-1	4	10	5	-1	4	10	5	-3	2
Nota SUS	75,00			Nota SUS	80,00			Nota SUS	82,50			Nota SUS	62,50			Nota SUS	47,50		

Figura 27 – Resultado do questionário do SUS pelos Professores

tabela do SUS de cada participante Técnico																				
Perguntas	Part. 1 (Portal Novo)			Perguntas	Part. 2 (Portal Novo)			Perguntas	Part. 3 (Portal Novo)			Perguntas	Part. 4 (Portal Novo)			Perguntas	Part. 5 (Portal Novo)			
	SUS	Score	Total		SUS	Score	Total		SUS	Score	Total		SUS	Score	Total		SUS	Score	Total	
1	-1	5	4	1	-1	5	4	1	-1	4	3	1	-1	2	1	1	-1	4	3	
2	5	-3	2	2	5	-4	1	2	5	-2	3	2	5	-4	1	2	5	-4	1	
3	-1	3	2	3	-1	4	3	3	-1	2	1	3	-1	2	1	3	-1	2	1	
4	5	-2	3	4	5	-1	4	4	5	-2	3	4	5	-4	1	4	5	-3	2	
5	-1	3	2	5	-1	4	3	5	-1	2	1	5	-1	3	2	5	-1	2	1	
6	5	-1	4	6	5	-4	1	6	5	-4	1	6	5	-4	1	6	5	-3	2	
7	-1	3	2	7	-1	3	2	7	-1	4	3	7	-1	1	0	7	-1	2	1	
8	5	-2	3	8	5	-4	1	8	5	-4	1	8	5	-2	3	8	5	-3	2	
9	-1	4	3	9	-1	5	4	9	-1	3	2	9	-1	2	1	9	-1	2	1	
10	5	-1	4	10	5	-4	1	10	5	-2	3	10	5	-4	1	10	5	-4	1	
Nota SUS=	72,50			Nota SUS=	60,00			Nota SUS=	52,50			Nota SUS=	30,00			Nota SUS=	37,50			
Perguntas	Part.1 (Portal Antigo)			Perguntas	Part. 2 (Portal Antigo)			Perguntas	Part. 3 (Portal Antigo)			Perguntas	Part. 4 (Portal Antigo)			Perguntas	Part. 5 (Portal Antigo)			
	SUS	Score	Total		SUS	Score	Total		SUS	Score	Total		SUS	Score	Total		SUS	Score	Total	
1	-1	2	1	1	-1	5	4	1	-1	2	1	1	-1	4	3	1	-1	2	1	
2	5	-3	2	2	5	-3	2	2	5	-5	0	2	2	5	-2	3	2	5	-4	1
3	-1	4	3	3	-1	5	4	3	-1	4	3	3	-1	5	4	3	-1	2	1	
4	5	-1	4	4	5	-1	4	4	5	-1	4	4	5	-1	4	4	5	-2	3	
5	-1	2	1	5	-1	5	4	5	-1	3	2	5	-1	4	3	5	-1	3	2	
6	5	-5	0	6	5	-1	4	6	5	-2	3	6	5	-2	3	6	5	-5	0	
7	-1	1	0	7	-1	5	4	7	-1	2	1	7	-1	5	4	7	-1	2	1	
8	5	-3	2	8	5	-1	4	8	5	-4	1	8	5	-1	4	8	5	-4	1	
9	-1	4	3	9	-1	5	4	9	-1	2	1	9	-1	5	4	9	-1	4	3	
10	5	-1	4	10	5	-1	4	10	5	-4	1	10	5	-1	4	10	5	-4	1	
Nota SUS	50,00			Nota SUS	95,00			Nota SUS	42,50			Nota SUS	90,00			Nota SUS	35,00			

Figura 28 – Resultado do questionário do SUS pelos Técnicos

tabela do SUS de cada participante Externo																			
Perguntas	Part. 1 (Portal Novo)			Perguntas	Part. 2 (Portal Novo)			Perguntas	Part. 3 (Portal Novo)			Perguntas	Part. 4 (Portal Novo)			Perguntas	Part. 5 (Portal Novo)		
	SUS	Score	Total		SUS	Score	Total		SUS	Score	Total		SUS	Score	Total		SUS	Score	Total
1	-1	5	4	1	-1	3	2	1	-1	3	2	1	-1	3	2	1	-1	3	2
2	5	-4	1	2	5	-3	2	2	5	-4	1	2	5	-4	1	2	5	-3	2
3	-1	3	2	3	-1	2	1	3	-1	4	3	3	-1	4	3	3	-1	4	3
4	5	-5	0	4	5	-4	1	4	5	-2	3	4	5	-2	3	4	5	-2	3
5	-1	5	4	5	-1	3	2	5	-1	2	1	5	-1	2	1	5	-1	2	1
6	5	-3	2	6	5	-4	1	6	5	-2	3	6	5	-2	3	6	5	-3	2
7	-1	5	4	7	-1	3	2	7	-1	4	3	7	-1	4	3	7	-1	2	1
8	5	-4	1	8	5	-3	2	8	5	-2	3	8	5	-2	3	8	5	-3	2
9	-1	4	3	9	-1	3	2	9	-1	4	3	9	-1	3	2	9	-1	4	3
10	5	-5	0	10	5	-2	3	10	5	-2	3	10	5	-3	2	10	5	-1	4
Nota SUS=	52,50			Nota SUS=	45,00			Nota SUS=	62,50			Nota SUS=	57,50			Nota SUS=	57,50		
Perguntas	Part.1 (Portal Antigo)			Perguntas	Part. 2 (Portal Antigo)			Perguntas	Part. 3 (Portal Antigo)			Perguntas	Part. 4 (Portal Antigo)			Perguntas	Part. 5 (Portal Antigo)		
	SUS	Score	Total		SUS	Score	Total		SUS	Score	Total		SUS	Score	Total		SUS	Score	Total
1	-1	4	3	1	-1	3	2	1	-1	3	2	1	-1	3	2	1	-1	3	2
2	5	-2	3	2	5	-3	2	2	5	-4	1	2	5	-3	2	2	5	-3	2
3	-1	3	2	3	-1	4	3	3	-1	4	3	3	-1	4	3	3	-1	3	2
4	5	-1	4	4	5	-1	4	4	5	-2	3	4	5	-2	3	4	5	-2	3
5	-1	4	3	5	-1	1	0	5	-1	2	1	5	-1	2	1	5	-1	4	3
6	5	-1	4	6	5	-2	3	6	5	-2	3	6	5	-3	2	6	5	-3	2
7	-1	2	1	7	-1	5	4	7	-1	4	3	7	-1	3	2	7	-1	4	3
8	5	-2	3	8	5	-1	4	8	5	-2	3	8	5	-2	3	8	5	-2	3
9	-1	4	3	9	-1	5	4	9	-1	4	3	9	-1	4	3	9	-1	4	3
10	5	-2	3	10	5	-1	4	10	5	-1	4	10	5	-2	3	10	5	-1	4
Nota SUS	72,50			Nota SUS	75,00			Nota SUS	65,00			Nota SUS	60,00			Nota SUS	67,50		

Figura 29 – Resultado do questionário do SUS pelos Externos



**APÊNDICE F – RESULTADO ESTATISTICAMENTE PROVANDO  
QUE PORTAL VELHO É PIOR QUE PORTAL NOVO EM  
ACESSIBILIDADE CONFORME RESULTADOS DO ÍNDICE E ERROS**

Descriptive Statistics		Shapiro-Wilk Test		Descriptive Statistics		Shapiro-Wilk Test	
Índice novo		Índice novo		Índice velho		Índice velho	
Mean	5,58	W	0,7511365	Mean	4,55	W	0,63407626
Standard Error	0,06	p-value	0,0204366	Standard Error	0,1962	p-value	0,00115806
Median	5,6	alpha	0,05	Median	4,8	alpha	0,05
Mode	5,6	normal	no	Mode	4,8	normal	no
Standard Deviation	0,15			Standard Deviation	0,4806		
Sample Variance	0,02			Sample Variance	0,231		
Kurtosis	3,91			Kurtosis	4,6399		
Skewness	-1,84			Skewness	-2,1482		
Range	0,4			Range	1,2		
Maximum	5,7			Maximum	4,8		
Minimum	5,3			Minimum	3,6		
Sum	33,5			Sum	27,3		
Count	6			Count	6		
Geometric Mean	5,58			Geometric Mean	4,5263		
Harmonic Mean	5,58			Harmonic Mean	4,5		
AAD	0,09			AAD	0,3333		
MAD	0,05			MAD	0		
IQR	0,08			IQR	0,225		

**Mann-Whitney Test for Two Independent Samples**

	Índice	Índice velho		one tail	two tail
count	6	6			
median	5,6	4,8	alpha	0,05	
rank sum	57	21	U	0	
U	0	36	mean	18	
			std dev	6,245	
			z-score	2,882	
			effect r	0,832	
			U-crit	7,728	5,76002884
			p-value	0,002	0,003947752
			sig (norm)	yes	yes

Figura 30 – Resultado estatisticamente que portal velho é pior que portal novo em acessibilidade conforme o Índice.

Descriptive Statistics		Shapiro-Wilk Test		Descriptive Statistics		Shapiro-Wilk Test	
Erros Novo		Erros Novo		Erros Velho		Erros Velho	
Mean	5,14	W	0,452971	Mean	9,5714	W	0,45297099
Standard Error	0,14	p-value	4,136E-06	Standard Error	0,5714	p-value	4,1356E-06
Median	5	alpha	0,05	Median	9	alpha	0,05
Mode	5		normal no	Mode	9		normal no
Standard Deviation	0,38			Standard Deviation	1,5119		
Sample Variance	0,14			Sample Variance	2,2857		
Kurtosis	7			Kurtosis	7		
Skewness	2,65			Skewness	2,6458		
Range	1			Range	4		
Maximum	6			Maximum	13		
Minimum	5			Minimum	9		
Sum	36			Sum	67		
Count	7			Count	7		
Geometric Mean	5,13			Geometric Mean	9,4854		
Harmonic Mean	5,12			Harmonic Mean	9,4138		
AAD	0,24			AAD	0,9796		
MAD	0			MAD	0		
IQR	0			IQR	0		

Mann-Whitney Test for Two Independent Samples

	Erros   Erros Velho			
	7	7	one tail	two tail
count	7	7		
median	5	9	alpha	0,05
rank sum	28	77	U	0
U	49	0	mean	24,5
			std dev	7,826
			z-score	3,13
			effect r	0,837
			U-crit	11,63
			p-value	9E-04
			sig (norm)	yes

Figura 31 – Resultado estatisticamente que portal velho e pior que portal novo em acessibilidade conforme os Erros

**APÊNDICE G – RESULTADO ESTATISTICAMENTE PROVANDO QUE PORTAL VELHO TEM UMA USABILIDADE MELHOR QUE O PORTAL NOVO CONFORME RESULTADOS DAS MÉDIAS DO SUS DOS ALUNOS, PROFESSORES, TÉCNICOS E EXTERNOS.**

Descriptive Statistics		Shapiro-Wilk Test		Descriptive Statistics		Shapiro-Wilk Test	
Novo		Novo		Velho		Velho	
Mean	57,75	W	0,9797	Mean	68,88	W	0,954
Standar	4,3069	p-value	0,9308	Standard Error	3,955	p-value	0,429
Median	58,75	alpha	0,05	Median	70	alpha	0,05
Mode	52,5	normal	yes	Mode	90	normal	yes
Standar	19,261			Standard Deviation	17,69		
Sample	370,99			Sample Variance	312,8		
Kurtosis	0,9249			Kurtosis	-0,928		
Skewne	-0,5356			Skewness	-0,315		
Range	85			Range	60		
Maximu	95			Maximum	95		
Minimu	10			Minimum	35		
Sum	1155			Sum	1378		
Count	20			Count	20		
Geomet	53,218			Geometric Mean	66,48		
Harmor	45,418			Harmonic Mean	63,86		
AAD	14,5			AAD	14,63		
MAD	12,5			MAD	13,75		
IQR	23,75			IQR	25,63		

T Test: Two Independent Samples				
SUMMARY		Hyp Mean Diff		0
Groups	Count	Mean	Variance	Cohen d
Novo	20	57,75	370,9868421	
Velho	20	68,875	312,8125	
Pooled			341,8996711	0,6017

T TEST: Unequal Variances		Alpha		0,1					
	std err	t-stat	df	p-value	t-crit	lower	upper	sig	effect r
One Tai	5,8472	1,9026	37,72694056	0,0324	1,304			yes	0,29589
Two Tai	5,8472	1,9026	37,72694056	0,0647	1,686	-20,98492744	-1,265	yes	0,29589

Figura 32 – Resultado estatisticamente provando que portal velho tem uma usabilidade melhor que o portal novo.



**APÊNDICE H – RESULTADOS QUE PORTAL VELHO É MAIS  
RAPIDO DE REALIZAR AS TAREFAS QUE O PORTAL NOVO.**

Descriptive Statistics		Shapiro-Wilk Test		Descriptive Statistics		Shapiro-Wilk Test	
	<i>Novo</i>		<i>Novo</i>		<i>Velho</i>		<i>Velho</i>
Mean	37,1	W	0,96924	Mean	33,333	W	0,80804987
Standard Error	3,22	p-value	0,78324	Standard Error	5,6759	p-value	0,00197793
Median	36,5	alpha	0,05	Median	25,5	alpha	0,05
Mode	22		<b>normal</b> <b>yes</b>	Mode	20		<b>normal</b> <b>no</b>
Standard Deviation	13,7			Standard Deviation	24,081		
Sample Variance	187			Sample Variance	579,88		
Kurtosis	0,31			Kurtosis	0,4262		
Skewness	0,56			Skewness	1,2867		
Range	54			Range	79		
Maximum	69			Maximum	88		
Minimum	15			Minimum	9		
Sum	667			Sum	600		
Count	18			Count	18		
Geometric Mean	34,7			Geometric Mean	26,858		
Harmonic Mean	32,2			Harmonic Mean	22,246		
AAD	10,4			AAD	18,593		
MAD	10			MAD	8,5		
IQR	18			IQR	16		
<b>Mann-Whitney Test for Two Independent Samples</b>							
	<b>Novo</b>	<b>Velho</b>		<b>one tail</b>	<b>two tail</b>		
count	18	18	alpha	0,1			
median	36,5	25,5	U	107,5			
rank sum	388	279	mean	162			
U	108	217	std dev	31,61			
			z-score	1,724			
			effect r	0,287			
			U-crit	121,5	110,0111751		
			p-value	0,042	0,084653033		
			sig (norm)	yes	<b>yes</b>		

Figura 33 – Resultado da Média Geral Provando estatisticamente que realizar as tarefas no portal velho é mais rápido que no portal novo.

Descriptive Statistics		Shapiro-Wilk Test		Descriptive Statistics		Shapiro-Wilk Test	
	Novo		Novo		Velho		Velho
Mean	19,33	W	0,78099	Mean	7,733	W	0,59743
Standard Error	3,693	p-value	0,00212	Standard Error	1,855	p-value	2,4E-05
Median	15	alpha	0,05	Median	5	alpha	0,05
Mode	8		normal no	Mode	5		normal no
Standard Deviation	14,3			Standard Deviation	7,186		
Sample Variance	204,5			Sample Variance	51,64		
Kurtosis	3,778			Kurtosis	6,881		
Skewness	1,75			Skewness	2,605		
Range	52			Range	27		
Maximum	60			Maximum	30		
Minimum	8			Minimum	3		
Sum	290			Sum	116		
Count	15			Count	15		
Geometric Mean	15,61			Geometric Mean	6,13		
Harmonic Mean	13,06			Harmonic Mean	5,362		
AAD	10,62			AAD	4,676		
MAD	7			MAD	1		
IQR	19,5			IQR	2		

Mann-Whitney Test for Two Independent Samples					
	Novo	Velho		one tail	two tail
count	15	15	alpha	0,05	
median	15	5	U	29	
rank sum	316	149	mean	112,5	
U	29	196	std dev	24,109127	
			z-score	3,4634187	
			effect r	0,6323308	
			U-crit	72,844015	65,24697957
			p-value	0,0002667	0,000533358
			sig (norm)	yes	yes

Figura 34 – Resultado da Média Geral Provando estatisticamente que realizar a tarefa buscar portal Guri, no portal velho é mais rapido que no portal novo

Descriptive Statistics		Shapiro-Wilk Test		Descriptive Statistics		Shapiro-Wilk Test	
	<i>Novo</i>		<i>Novo</i>		<i>Velho</i>		<i>Velho</i>
Mean	15,1	W	0,84623	Mean	5,8	W	0,71121
Standard Error	2,168	p-value	0,05238	Standard Error	1,123	p-value	0,0012
Median	12,5	alpha	0,05	Median	5	alpha	0,05
Mode	10		normal yes	Mode	5		normal no
Standard Deviation	6,855			Standard Deviation	3,553		
Sample Variance	46,99			Sample Variance	12,62		
Kurtosis	-1,623			Kurtosis	5,824		
Skewness	0,458			Skewness	2,231		
Range	17			Range	13		
Maximum	25			Maximum	15		
Minimum	8			Minimum	2		
Sum	151			Sum	58		
Count	10			Count	10		
Geometric Mean	13,74			Geometric Mean	5,104		
Harmonic Mean	12,55			Harmonic Mean	4,563		
AAD	5,92			AAD	2,28		
MAD	4,5			MAD	0,5		
IQR	10			IQR	0,75		

Mann-Whitney Test for Two Independent Samples			
	Nov	Velho	
count	10	10	
median	13	5	
rank sum	###	61,5	
U	7	93,5	

	one tail	two tail
alpha	0,05	
U	6,5	
mean	50	
std dev	13,23	
z-score	3,288	
effect r	0,735	
U-crit	28,24	24,07
p-value	5E-04	0,001
sig (norm)	yes	yes

Figura 35 – Resultado da Média Geral Provando estatisticamente que realizar a tarefa buscar portal Moodle, no portal velho é mais rápido que no portal novo

Descriptive Statistics		Shapiro-Wilk Test		Descriptive Statistics		Shapiro-Wilk Test	
Novo		Novo		Velho		Velho	
Mean	39,5	W	0,80414	Mean	14,5	W	0,58465
Standard Error	11,01	p-value	0,01628	Standard Error	6,835	p-value	3,6E-05
Median	25,5	alpha	0,05	Median	5	alpha	0,05
Mode	50			Mode	5		
Standard Deviation	34,81	normal	no	Standard Deviation	21,61	normal	no
Sample Variance	1212			Sample Variance	467,2		
Kurtosis	3,935			Kurtosis	6,706		
Skewness	1,846			Skewness	2,563		
Range	119			Range	69		
Maximum	125			Maximum	72		
Minimum	6			Minimum	3		
Sum	395			Sum	145		
Count	10			Count	10		
Geometric Mean	28,82			Geometric Mean	7,894		
Harmonic Mean	20,75			Harmonic Mean	5,747		
AAD	25,4			AAD	14,4		
MAD	15			MAD	2		
IQR	31,5			IQR	4,5		

Mann-Whitney Test for Two Independent Samples					
	Novo	Velho		one tail	two tail
count	10	10	alpha	0,05	
median	25,5	5	U	17	
rank sum	138	72	mean	50	
U	17	83	std dev	13,23	
			z-score	2,495	
			effect r	0,558	
			U-crit	28,24	24,07211359
			p-value	0,006	0,012611144
			sig (norm)	yes	yes

Figura 36 – Resultado da Média Geral Provando estatisticamente que realizar a tarefa buscar portal de Serviços, no portal velho é mais rapido que no portal novo



## APÊNDICE I – DOCUMENTOS UTILIZADO NOS TESTE DE USABILIDADE.



Comitê de Ética em Pesquisa  
Campus Uruguaiana – BR 472, Km 592  
Prédio Administrativo – Sala 23  
Caixa Postal 118  
Uruguaiana – RS  
CEP 97500-970  
Telefones: (55) 3911 0200 – Ramal: 2289,  
(55) 3911 0202, (55) 8454 1112  
E-mail: cep@unipampa.edu.br

### TERMO DE CONFIDENCIALIDADE

**Título do projeto:** Comparação de avaliações de usabilidade e acessibilidade nos portais novo e antigo da UNIPAMPA

**Pesquisador responsável:** Jean Felipe Cheiran

**Pesquisadores participantes:** Rodrigo de Souza Louzada

**Campus/Curso:** Alegrete/Engenharia de Software

**Telefone para contato:** 55 96953854 / 55 3421-8400 (ramal 3056)

**Local da coleta de dados:** Campus da UNIPAMPA

Os pesquisadores do presente trabalho se comprometem a preservar a privacidade e o anonimato dos sujeitos cujos dados serão coletados (1) na gravação de fala durante o teste de usabilidade, (2) na gravação da tela do computador durante o teste de usabilidade, (3) nas respostas das perguntas realizadas durante os testes de usabilidade e (4) no questionário realizado depois do teste de usabilidade. Concordam, igualmente, que estas informações serão utilizadas única e exclusivamente para execução do presente trabalho. As informações somente poderão ser divulgadas preservando o anonimato dos sujeitos e serão mantidas em poder do responsável pela pesquisa, professor pesquisador Jean Felipe Patikowski Cheiran e pelo acadêmico pesquisador Rodrigo de Souza Louzada por um período de 5 anos. Após este período, os dados serão destruídos.

Alegrete, 16 de setembro de 2016.

.....  
Jean Felipe Patikowski Cheiran  
SIAPE 2078666

.....  
Rodrigo de Souza Louzada  
CPF 949.269.800-53

Figura 37 – Termo de Confiabilidade

## TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

**Título do projeto:** Comparação de avaliações de usabilidade e acessibilidade nos portais novo e antigo da UNIPAMPA

**Pesquisador responsável:** Jean Felipe Cheiran

**Pesquisadores participantes:** Rodrigo de Souza Louzada

**Instituição:** Universidade Federal do Pampa – Unipampa

Você está sendo convidado para participar, como voluntário, de testes de usabilidade no trabalho de conclusão de curso (TCC) intitulado “Comparação de avaliações de usabilidade e acessibilidade nos portais novo e antigo da UNIPAMPA”. Esse trabalho de conclusão de curso tem como objetivo é comparar usabilidade e acessibilidade nas duas versões do portal da UNIPAMPA para identificar os problemas e as melhores estratégias de cada um.

Você pode a qualquer momento solicitar esclarecimentos sobre quaisquer aspectos do TCC ou do teste de usabilidade (dados coletados, identificação dos participantes, demais envolvidos, etc.).

Você também poderá interromper a participação (retirando seu consentimento) a qualquer momento sem sofrer qualquer tipo de penalidade ou prejuízo.

Após ler e tirar suas dúvidas sobre as informações a seguir, se aceitar fazer parte do teste, assine ao final deste documento, que está em duas vias. Uma delas é sua e a outra será arquivada pelo pesquisador responsável.

### **O que você precisará fazer no teste de usabilidade:**

1. Responder algumas perguntas antes (e talvez durante) do teste.
2. Aceitar a gravação da tela do computador e da fala durante o teste.
3. Falar em voz alta o que estiver passando por sua cabeça enquanto estiver realizando as tarefas.
4. Tentar realizar as tarefas.
5. Responder um questionário no final do teste.

Figura 38 – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

**Riscos que você corre ao participar da pesquisa:**

1. Frustrar-se ou irritar-se por não conseguir completar uma tarefa ou por não obter ajuda do pesquisador durante o teste.

**Benefícios da pesquisa:**

1. Os resultados desses testes permitirão criar um relatório indicando os problemas de cada versão (nova e velha) do portal da UNIPAMPA, permitindo encaminhar esses resultados para Diretoria de Tecnologia de Informação e Comunicação (DTIC) da UNIPAMPA para apoiar a criação de um portal mais adequado.

Participar dessa pesquisa não gera nenhum custo. Você também não receberá qualquer vantagem financeira.

Seu nome e identidade serão mantidos em sigilo, e os dados da pesquisa serão armazenados pelos pesquisadores responsáveis. Os resultados poderão ser divulgados no texto final do TCC, em publicações ou outras formas de divulgação respeitando sempre o sigilo.

Nome do Participante da Pesquisa: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Assinatura do Participante da Pesquisa

Nome do Pesquisador Responsável: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Assinatura do Pesquisador Responsável

Local e data \_\_\_\_\_

Figura 39 – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido



## APÊNDICE J – TEXTO DE APRESENTAÇÃO PARA OS USUÁRIOS PARA TESTE DE USABILIDADE PARA REALIZAR AS TAREFAS

Obrigado \_\_\_ por aceitar participar desse teste de usabilidade.

Meu nome é Rodrigo Louzada, e nesse teste vamos utilizar o site da UNIPAMPA para **tentar realizar** algumas tarefas.

Quero deixar claro que não estamos testando se você vai ou não conseguir cumprir as tarefas da forma que esperamos. Não estamos testando você. Estamos testando o site. Então não se preocupe em demorar o tempo que for necessário para realizar alguma tarefa ou se não conseguir realizar alguma delas.

Serão descritas 4 tarefas para você realizar.

Durante a realização das tarefas eu não vou poder te ajudar. Eu sei que isso pode ser desconfortável, mas queremos saber se o planejamento do site da UNIPAMPA está de acordo com o jeito que as pessoas pensam e saber o quanto ele está bom.

Se você se sentir desconfortável, pode desistir a qualquer momento durante o teste sem qualquer problema.

Se você tiver perguntas a qualquer momento, pode fazê-las, mas é possível que eu não possa responder algumas imediatamente.

Você tem alguma dúvida até agora, \_\_\_\_? Podemos prosseguir?

Durante o teste vamos utilizar o protocolo de "pensar em voz alta". Ele funciona assim: sempre que você estiver realizando uma tarefa, tente falar o que você está pensando, onde você pensa em clicar, se está enfrentando alguma dificuldade, aonde está pensando em ir. Isso vai me ajudar a entender os problemas que você pode estar enfrentando e como evitar que ocorram no futuro.

Sempre que você completar uma tarefa, **eu vou levar você** de volta à página inicial.

Depois de realizar as tarefas, você vai responder um questionário com algumas perguntas e o teste estará então terminado.

Para eu conseguir analisar algumas informações mais detalhadas, precisarei gravar a tela do computador durante a realização das tarefas. Essa gravação cria um vídeo apenas com o que está sendo mostrado na tela durante seu uso e não vai gravar seu rosto. Além disso, para evitar que eu esqueça alguma informação importante que você falou, gostaria também de gravar o áudio de nossa conversa a partir de agora. Essas gravações não serão mostradas a ninguém, exceto meu orientador. Você está de acordo?

Figura 40 – Texto de Apresentação para as Tarefas

**[resposta: sim]**

Muito obrigado. Aqui estão alguns papéis para você ler e assinar. Eles apenas dizem que você aceitou participar desse teste nas condições que conversamos até agora e que nós não publicaremos nenhuma informação que possa identificar você. Fique à vontade para lê-los. Quando terminar, se estiver de acordo, pode assiná-los e em seguida começaremos o teste.

**[resposta: não]**

Como essas são condições para que eu consiga fazer uma análise detalhada da qualidade do site da UNIPAMPA, infelizmente não poderemos continuar. Agradeço pelo seu tempo e continuo à disposição se você tiver qualquer dúvida sobre o trabalho ou mudar de ideia.

-----

## Tarefas

## Professores

1. TAREFA 1 – a partir da página inicial deve acessar o site do GURI (**apenas página inicial; não precisa se logar**).
2. TAREFA 2 – a partir da página inicial deve acessar o MOODLE (**apenas página inicial; não precisa se logar**).
3. TAREFA 3 – a partir da página inicial deve acessar o SIPPEE (**apenas página inicial; não precisa se logar**).
4. TAREFA 4 – **a partir da página inicial deve ler o artigo 43 da Resolução 29 - Normas Básicas de Graduação, Controle e Registro das Atividades Acadêmicas.**

## Técnicos

1. TAREFA 1 – a partir da página inicial deve tentar acessar o site do GURI.
2. TAREFA 2 – a partir da página inicial deve **ler o conteúdo da portaria nº 1102 de 2016 (portal novo) / nº 1508 de 2013 (portal antigo)**
3. TAREFA 3 – a partir da página inicial deve tentar **acessar o edital nº 052/2016 de Processo Seletivo Específico para Segundo Ciclo (portal novo) / nº 162/2015 de Processo Seletivo Específico para Segundo Ciclo (portal antigo)**
4. TAREFA 4 – a partir da página inicial deve tentar acessar o Portal de Serviços

Figura 41 – Texto de Apresentação para as Tarefas

## Tarefas

### Alunos

1. TAREFA 1 – a partir da página inicial deve acessar o site do MOODLE (**apenas página inicial; não precisa se logar**).
2. TAREFA 2 – a partir da página inicial deve acessar o GURI (**apenas página inicial; não precisa se logar**).
3. TAREFA 3 – a partir da página inicial deve acessar o PAINEL DE SERVIÇO (**apenas página inicial; não precisa se logar**).
4. TAREFA 4 – a partir da página inicial deve acessar o CALENDÁRIO ACADÊMICO 2017.

### Pessoas Externas

1. TAREFA 1 – a partir da página inicial deve acessar UM CURSO.
2. TAREFA 2 – a partir da página inicial deve acessar um CAMPUS.
3. TAREFA 3 – a partir da página inicial deve acessar uma NOTÍCIA.
4. TAREFA 4 – a partir da página inicial deve tentar acessar DOCUMENTAÇÃO PARA A MATRÍCULA.

|

Figura 42 – Texto de Apresentação para as Tarefas