



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
UNIDADE ACADÊMICA DE DESIGN
MESTRADO ACADÊMICO EM DESIGN**

SILVIO BERNARDINO DE OLIVEIRA

**A INTERAÇÃO DE ESTUDANTES COM DEFICIÊNCIA VISUAL COM A
PLATAFORMA MOODLE: uma análise a partir de pressupostos da
usabilidade e da acessibilidade**

Campina Grande/PB
2024

SILVIO BERNARDINO DE OLIVEIRA

**A INTERAÇÃO DE ESTUDANTES COM DEFICIÊNCIA VISUAL COM A
PLATAFORMA MOODLE: uma análise a partir de pressupostos da
usabilidade e da acessibilidade**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Design da Universidade Federal de Campina Grande em cumprimento às exigências para obtenção do grau de Mestre em Design.

Linha de Pesquisa: Ergonomia, Ambiente e Processos.

Financiamento: Bolsa de Pesquisa da CAPES.

Orientadora: Angélica de Souza Galdino Acioly, Dra.

Campina Grande/PB

2024

O48i

Oliveira, Silvio Bernardino de.

A interação de estudantes com deficiência visual com a plataforma moodle : uma análise a partir de pressupostos da usabilidade e da acessibilidade / Silvio Bernardino de Oliveira. – Campina Grande, 2024.
271 f. : il. color.

Dissertação (Mestrado em Design) – Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Ciências e Tecnologia, 2024.

"Orientação: Profa. Dra. Angélica de Souza Galdino Acioly."
Referências.

1. Deficientes visuais. 2. Ambientes Virtuais de Aprendizagem. 3. Usabilidade. 4. Acessibilidade. I. Acioly, Angélica de Souza Galdino. II. Título.

CDU 376-056.262(043)

SILVIO BERNARDINO DE OLIVEIRA

**A INTERAÇÃO DE ESTUDANTES COM DEFICIÊNCIA VISUAL COM A
PLATAFORMA MOODLE: uma análise a partir de pressupostos da
usabilidade e da acessibilidade**

Essa dissertação foi julgada adequada para obtenção de grau de mestre em Design e
aprovada em sua forma final pelo Programa de Pós-Graduação em Design da
Universidade Federal de Campina Grande

Campina Grande, 31 de Maio de 2024

Documento assinado digitalmente
 WELLINGTON GOMES DE MEDEIROS
Data: 11/07/2024 08:54:04-0300
verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Wellington Gomes de Medeiros
Coordenador da Pós-Graduação em Design

BANCA EXAMINADORA

Documento assinado digitalmente
 ANGELICA DE SOUZA GALDINO ACIOLY
Data: 10/07/2024 17:43:40-0300
verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Angélica de Souza Galdino Acioly, Dra. (Orientadora)
PPGDesign UFCC

Documento assinado digitalmente
 ITAMAR FERREIRA DA SILVA
Data: 11/07/2024 09:39:31-0300
verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Itamar Ferreira Da Silva, Dr. (Membro Interno)
PPGDesign UFCC

Documento assinado digitalmente
 RENATO FONSECA LIVRAMENTO DA SILVA
Data: 10/07/2024 17:51:24-0300
verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Renato Fonseca Livramento da Silva, Dr. (Membro externo)
Universidade Federal da Paraíba

BERNARDINO, Silvio. A INTERAÇÃO DE ESTUDANTES COM DEFICIÊNCIA VISUAL COM A PLATAFORMA MOODLE: Uma Análise a partir dos Pressupostos da usabilidade e da acessibilidade. 2024. Dissertação de Mestrado em Design - Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, Jun 2024.

RESUMO

Esta pesquisa tem como objetivo analisar a interação de estudantes com deficiência visual com a plataforma Moodle, focando nos pressupostos de usabilidade e acessibilidade. A pandemia da COVID-19 impactou profundamente a educação, acelerando mudanças e proporcionando novas experiências de aprendizagem, levando diversos países ao confinamento e lockdown. Conseqüentemente, métodos e ferramentas de ensino passaram por adaptações significativas. Nesse contexto, o uso de ferramentas e plataformas virtuais impacta diretamente os indivíduos, incluindo-os ou excluindo-os do processo de aprendizagem. O uso de Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA) por professores e alunos tornou-se uma necessidade urgente. A análise dessas ferramentas e da interação com seus usuários é crucial para melhorar a eficiência, eficácia e satisfação dos mesmos. Esta pesquisa adotou uma abordagem mista com objetivos exploratórios, seguindo uma investigação sistemática fundamentada em um estudo de caso. Utilizou-se uma estratégia multimétodos baseada em Lima (2012), que aborda a avaliação de acessibilidade e apresenta uma coletânea de requisitos e recomendações de design de interfaces para atender às necessidades dos usuários com deficiência visual em ambientes virtuais de aprendizagem. Os procedimentos metodológicos incluíram análise experimental da interação de estudantes com deficiência visual com o Moodle, pesquisa bibliográfica, uso de questionários e levantamento de dados complementares através de fontes secundárias. Os resultados mostram que a maioria dos participantes da pesquisa possui um baixo nível de conhecimento em informática, enfatizando a necessidade de uma interface intuitiva e suporte técnico contínuo. Todos os participantes eram cegos, sendo que a maioria tinha deficiência visual adquirida. A pesquisa identificou que tarefas complexas na plataforma, como a participação em fóruns, apresentam desafios significativos para os usuários com deficiência visual, destacando a importância de recursos de acessibilidade, como compatibilidade com leitores de tela e interfaces adaptativas. A análise crítica dos dados revelou que a falta de rótulos nos inputs das interfaces pode dificultar a navegação para esses usuários. Este estudo contribui para o desenvolvimento de soluções mais inclusivas e eficazes, proporcionando uma melhor experiência de aprendizagem para todos os usuários. Conclui-se que, embora o Moodle seja uma ferramenta amplamente utilizada, há uma necessidade de melhorias específicas para torná-lo mais acessível e intuitivo, garantindo uma inclusão efetiva de estudantes com deficiência visual. Como resultado desta pesquisa, foram obtidas recomendações de design para aprimorar a usabilidade e a acessibilidade da plataforma.

Palavras-chave: Deficientes visuais, Ambientes Virtuais de Aprendizagem; Usabilidade; Acessibilidade.

BERNARDINO, Silvio. THE INTERACTION OF VISUALLY IMPAIRED STUDENTS WITH THE MOODLE PLATFORM: an analysis based on usability and accessibility principles. 2024. Master's Dissertation in Design - Federal University of Campina Grande, Campina Grande, June 2024.

ABSTRACT

This research aims to analyze the interaction of visually impaired students with the Moodle platform, focusing on usability and accessibility assumptions. The COVID-19 pandemic profoundly impacted education, accelerating changes and providing new learning experiences, leading various countries to confinement and lockdown. Consequently, teaching methods and tools underwent significant adaptations. In this context, the use of virtual tools and platforms directly impacts individuals, including or excluding them from the learning process. The use of Virtual Learning Environments (VLE) by teachers and students has become an urgent necessity. Analyzing these tools and their interaction with users is crucial to improving their efficiency, effectiveness, and satisfaction. This research adopted a mixed approach with exploratory objectives, following a systematic investigation based on a case study. A multi-method strategy based on Lima (2012) was used, which addresses accessibility assessment and presents a collection of requirements and design recommendations to meet the needs of visually impaired users in virtual learning environments. The methodological procedures included experimental analysis of the interaction of visually impaired students with Moodle, bibliographic research, the use of questionnaires, and the collection of complementary data through secondary sources. The results show that most research participants have a low level of computer literacy, emphasizing the need for an intuitive interface and continuous technical support. All participants were blind, with most having acquired visual impairment. The research identified that complex tasks on the platform, such as participating in forums, present significant challenges for visually impaired users, highlighting the importance of accessibility features, such as screen reader compatibility and adaptive interfaces. Critical analysis of the data revealed that the lack of labels on interface inputs can hinder navigation for these users. This study contributes to the development of more inclusive and effective solutions, providing a better learning experience for all users. It concludes that, although Moodle is a widely used tool, there is a need for specific improvements to make it more accessible and intuitive, ensuring the effective inclusion of visually impaired students. As a result of this research, design recommendations were obtained to improve the usability and accessibility of the platform.

Keywords: Visual Impairment; Virtual Learning Environments; Usability; Accessibility.

À minha amada filha, Bianca Bernardino de Oliveira, dedico.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, por me dar forças para vencer cada obstáculo.

Agradeço à minha namorada Aryuska Aryelle que compartilhou essa etapa junto comigo e juntos nos tornamos mestres em Design.

À minha filha querida Bianca Bernardino por me inspirar a ser uma pessoa melhor a cada dia.

Agradeço à minha orientadora Angélica Acioly, por me aceitar como orientando mesmo sabendo que tínhamos menos tempo para fazer a pesquisa, por me apresentar ao universo do Design Universal e a Acessibilidade, a me inspirar como seu pupilo.

Aos professores da Pós-graduação em Design, principalmente ao professor Dr. Itamar Ferreira, por cada momento de aprendizado.

Para a secretária do departamento de Design da UFCG, Gilvaneide Lima, por sempre estar disposta a ajudar em todos os momentos.

Para a professora Juciane Beltrame por ter me ajudado com o curso de Iniciação ao violão para pessoas com deficiência visual, sem sua ajuda não seria possível a continuidade da pesquisa.

Aos técnicos dos órgãos de apoio à pessoa com deficiência de cada universidade, em especial a Alindembergue de Araújo coordenador do NAI da UEPB, Dina Pereira coordenadora do Nedesp da UFPB, Rafael Monteiro coordenador do CIA UFPB, Verônica do Nascimento coordenadora do NAI UFCG, Larissa Cossetti Caju Coordenadora de Ações Inclusivas do IFPB, Bruno técnico do STI da UEPB e Erivan Júnior diretor de Cultura da extensão do IFPB.

Aos alunos do curso de extensão de violão para deficientes visuais, Isaías, Marinésio, Legy, Raquel e Isabel. Obrigado por me ensinarem tanto.

À CAPES por financiar essa pesquisa de mestrado através da concessão de bolsa.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	SUS - <i>System Usability Scale</i>	43
Figura 2	Processo para a construção de um padrão do W3C.....	50
Figura 3	Estatísticas do Moodle no mundo.....	58
Quadro 4	Funcionalidades do Moodle.....	59
Figura 5	Abordagem metodológica híbrida.....	64
Figura 6	Técnicas para ensaio de usabilidade.....	72
Figura 7	Fórmula de Nielsen para a descoberta de problemas de usabilidade.....	83
Figura 8	"Gráfico de Nielsen" ou "curva de Nielsen".....	83
Figura 9	Resumo Etapas Protocolo experimental.....	86
Figura 10	Protocolo Experimental para Avaliação Adaptado por Lima (2012).....	88
Figura 11	Resumo abordagem metodológica híbrida.....	93
Figura 12	Resumo do procedimento metodológico.....	95
Figura 13	Notebook com <i>webcam</i>	102
Figura 14	Câmera GoPro	102
Figura 15	Ambiente de teste com os usuários	102
Figura 16	Adaptação equações matemáticas de satisfação do usuário.....	108
Figura 17	Valores normalizados.....	109
Figura 18	Registros de alunos com deficiência UFPB.....	114
Figura 19	Registros de alunos com deficiência UEPB.....	115
Figura 20	Quantitativos anuais de alunos concluintes em cursos EaD da UEPB.....	115
Figura 21	Registros de alunos com deficiência visual UFCC.....	116
Figura 22	Post de divulgação do curso de iniciação ao violão.....	118
Figura 23	Aula presencial de violão no DEMUS UFPB ou em suas residências.....	120

Figura 24	Ambientes Virtuais disponíveis pelo SEAD/UFPB.....	121
Figura 25	Fluxo de sequência.....	123
Figura 26	<i>Login</i> no Moodle.....	125
Figura 27	Tela inicial	125
Figura 28	Cabeçalho.....	126
Figura 29	Tela de <i>login mobile</i> da Plataforma Moodle SEAD UFPB.....	130
Figura 30	Ícones no cabeçalho da Plataforma Moodle SEAD UFPB.....	130
Figura 31	Ícones no menu da Plataforma Moodle SEAD UFPB.....	130
Figura 32	<i>Inputs</i> do fórum.....	131
Figura 33	Personalização alterar senha.....	131
Figura 34	Preferências do usuário no menu lateral.....	132
Figura 35	Personalização em preferências do usuário.....	132
Figura 36	<i>Pop up</i> acessibilidade.....	133
Figura 37	Barra de ferramentas de acessibilidade.....	133
Figura 38	Orientação operacional.....	134
Figura 39	Usuário utilizando <i>smartphone</i>	135
Figura 40	Ativar navegação animada.....	138
Figura 41	Menu personalização Fonte e Cor.....	139
Figura 42	Cor personalizada.....	139
Figura 43	Contraste de cores.....	140
Figura 44	Organização dos Módulos.....	141
Figura 45	Nome das janelas.....	141
Figura 46	<i>Link</i> do YouTube.....	142
Figura 47	Contato com o suporte.....	143
Figura 48	Avaliador utilizando o <i>smartphone</i> para gravar tela do usuário.....	146
Figura 49	Equação 5.....	148
Figura 50	Gráfico de Distribuição do Tempo de execução com limites de <i>Outliers</i>	153

Figura 51	Gráfico de distribuição do Tempo de execução com limites de <i>Outliers</i>	154
Figura 52	Gráfico de Distribuição do Tempo de execução com limites de <i>Outliers</i>	154
Figura 53	Comparação do Tempo de Execução entre tarefa 1 e tarefa 2.....	160
Figura 54	Comparação do tempo de execução entre Tarefa 01 e Tarefa 03	161
Figura 55	Comparação entre tempo de execução entre tarefa 02 e 03.....	162

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Resultados da satisfação	148
Tabela 2	Tabela de Relevância das características dos recursos de acessibilidade segundo as avaliações dos usuários.....	149
Tabela 3	Indicadores quantitativos coletados.....	151
Tabela 4	Estatísticas univariadas.....	152
Tabela 5	Matriz de correlação Tarefa 01.....	156
Tabela 6	Matriz de correlação Tarefa 02.....	157
Tabela 7	Matriz de correlação Tarefa 03.....	157

LISTA DE QUADROS

Quadro 1	Ambientes Virtuais de Aprendizagem de Universidades, Faculdades e Centros Universitários de João Pessoa e Campina Grande	29
Quadro 2	Resumo histórico da Interação Humano Computador.....	33
Quadro 3	Definições de acordo com o Manual de Comunicação Acessível.....	46
Quadro 4	Visão geral dos sistemas para o aprendizado eletrônico.....	54
Quadro 4	Funcionalidades do Moodle.....	59
Quadro 6	Classificação dos melhores LMS/AVA.....	59
Quadro 7	Relatório de conformidade de acessibilidade do Moodle.....	62
Quadro 8	Acessibilidade do Moodle.....	63
Quadro 9	Bibliografia sobre o Protocolo Experimental.....	84
Quadro 10	Protocolo Experimental e Adaptações feitas por Lima (2012).....	91
Quadro 11	Caracterização da Pesquisa.....	94
Quadro 12	Organização das publicações.....	96
Quadro 13	Recursos materiais utilizados a serem utilizados no ensaio de usabilidade.....	97
Quadro 14	Lista das universidades públicas com maior representatividade de alunos com deficiência.....	113
Quadro 16	Síntese do planejamento da sondagem do usuário.....	98
Quadro 18	Cursos de Graduação EaD e Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVAs) nas IES da Paraíba.....	113
Quadro 19	Número de alunos matriculados na modalidade EAD atendidos pelo CIA.....	114
Quadro 20	Número de alunos matriculados na modalidade presencial atendidos pelo CIA.....	114
Quadro 21	Número de alunos matriculados na modalidade EAD no IFPB.....	116

Quadro 22	Número de alunos matriculados na modalidade presencial atendidos pelo CIA.....	116
Quadro 23	Resumo dos Ambientes Virtuais disponíveis pelo SEAD/UFPB	121
Quadro 24	Síntese dos métodos propostos para investigação da aplicabilidade e adoção de recomendações.....	127
Quadro 25	Resumo das Diretrizes da ISO ABNT 9241-171.....	128
Quadro 26	Checklist de Conformidade WCAG 2.1 para o Moodle.....	144
Quadro 27	Indicadores de desempenho.....	149
Quadro 28	Indicadores referência/limite para as tarefas.....	150
Quadro 29	Problemas encontrados nas análises.....	166

SUMÁRIO

1.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS	18
1.1 INTRODUÇÃO.....	18
1.2 OBJETIVOS.....	23
1.2.1 Objetivos Gerais.....	23
1.2.2 Objetivos Específicos	23
1.3 JUSTIFICATIVA.....	23
1.4 DELIMITAÇÃO DA PESQUISA	27
2 REVISÃO DA LITERATURA	30
2.1 DESIGN DE INTERAÇÃO.....	32
2.2 DESIGN DE INTERFACE.....	33
2.2.1 Avaliação de Interfaces	35
2.3 DESIGN CENTRADO NO USUÁRIO.....	37
2.4 DESIGN UNIVERSAL.....	37
2.5 USABILIDADE.....	38
2.5.1 Definição de Usabilidade	38
2.5.2 Avaliação de Usabilidade.....	40
2.6 EXPERIÊNCIA DO USUÁRIO.....	42
2.7 ACESSIBILIDADE E INCLUSÃO	43
2.7.1 Deficiência Visual.....	46
2.7.2 Acessibilidade para Web	48
2.7.3 ABNT ISO 9241-171	51
2.8 AMBIENTES VIRTUAIS DE APRENDIZAGEM.....	53
2.8.1 Moodle.....	57
2.8.2 Relatório de Conformidade do Moodle.....	60

2.9 Abordagem Metodológica Híbrida para Avaliação da Usabilidade.....	62
2.9.1 Técnicas Centradas no Analista.....	63
2.9.1.1 Inspeção de Padrão.....	64
2.9.1.2 Avaliação Heurística.....	68
2.9.1.3 Percurso Cognitivo ou Revisão Sistemática.....	70
2.9.2 Técnicas de Avaliação de Interfaces Centradas no Usuário.....	70
2.9.2.2 Questionários.....	72
2.9.2.3 Entrevista/Survey.....	72
2.9.2.5 Interação Construtiva.....	75
2.9.2.6 Ensaio Retrospectivo.....	75
2.9.2.7 Discussões em Grupo.....	76
2.9.2.8 Captura Automática a partir da Aplicação.....	77
2.9.2.9 Retorno de Opiniões do Usuário.....	78
2.9.2.10 Recrutamento e Definição de Amostra de Usuários.....	79
2.10 Adaptação do Protocolo Experimental.....	83
3 METODOLOGIA DA PESQUISA.....	91
3.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA.....	92
3.2 PROCEDIMENTOS DA PESQUISA.....	93
3.2.1 Fase Exploratória.....	94
3.2.2 Estruturação Teórica.....	95
3.2.3 Procedimentos de Investigação.....	96
4 RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	110
4.1 INVESTIGAÇÃO SOBRE AS IES PARTICIPANTES.....	111
4.2 DEFINIÇÃO DA AMOSTRA DA PESQUISA E RECRUTAMENTO DO GRUPO DE USUÁRIOS.....	116
4.2.1 Estruturação do Curso.....	117
4.3 ANÁLISE DA INTERFACE DO MOODLE.....	119

4.3.1 Plataforma Moodle da SEAD UFPB.....	119
4.3.2 Fluxo de Sequência do Usuário.....	121
4.3.3 Conformidade aos Padrões.....	125
4.3.4 Conformidade ao Padrão ISO ABNT 9241-171.....	125
4.3.5 Testes de Usabilidade.....	144
4.3.5.1 Perfil do Usuário.....	145
4.3.5.2 Resultados dos Testes.....	146
4.3.5.3 Análise Estatística dos Indicadores de Desempenho.....	154
4.3.6 Discussão dos Resultados.....	163
4.3.6.3 Reflexão sobre Metodologia.....	164
4.3.6.1 Implicações Práticas.....	163
4.4 RECOMENDAÇÕES PARA O DESIGN DA INTERFACE.....	166
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	169
6 REFERÊNCIAS.....	173
ANEXO A QUADRO COMPARATIVO AVA E LXP	184
ANEXO B PARECER COMITÊ DE ÉTICA.....	186
ANEXO C DISCENTES COM NECESSIDADES EDUCACIONAIS ESPECIAIS.....	192
ANEXO D NÚMERO DE ALUNOS COM DEFICIÊNCIA VISUAL EM CURSOS DA UEPB.....	193
ANEXO E QUANTITATIVO DE ESTUDANTES CADASTRADOS COM DEFICIÊNCIA VISUAL.....	194
ANEXO F RELATÓRIO ATENDIMENTO CIA 2023 IFPB.....	194
ANEXO G - CONTEÚDO DO CURSO DE VIOLÃO PARA CEGOS PROFESSOR LUÍZ FERNANDO	200
APÊNDICE A QUADROS DE PUBLICAÇÕES.....	223
APÊNDICE B RECOMENDAÇÕES PARA A CONDUÇÃO DE ESTUDOS DE USABILIDADE.....	234
...	

APÊNDICE C TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO.....	236
APÊNDICE D ANÁLISE DA INTERFACE DO MOODLE.....	237
APÊNDICE E QUADROS DE CONFORMIDADE AO PADRÃO ISO ABNT 9241-171.....	246
APÊNDICE F QUESTIONÁRIO DE DELINEAMENTO DO PERFIL DO USUÁRIO.....	258
APÊNDICE G ROTEIRO DE TAREFAS PARA TESTE DE USABILIDADE.....	260
APÊNDICE H QUESTIONÁRIO PÓS-TESTE.....	262
APÊNDICE I LISTA DE ORIENTAÇÕES SOBRE TRATATIVA NA COMUNICAÇÃO.....	263
APÊNDICE J PLANEJAMENTO DO CURSO.....	264
APÊNDICE K TERMO DE ANUÊNCIA.....	267
APÊNDICE L CHECKLIST CONFORMIDADE ISO ABNT 9241-171.....	269
APÊNDICE M CÓDIGOS PYTHON.....	270

Capítulo 1

Considerações Iniciais

Introdução, questão da pesquisa,
objetivos e delimitação.

CAPÍTULO I - CONSIDERAÇÕES INICIAIS

No primeiro capítulo, apresenta-se o tema da pesquisa: a avaliação de usabilidade do Moodle, levando em consideração as necessidades de acessibilidade para todos os usuários. Na subseção 1.1, contextualiza-se o tema da pesquisa. Na subseção 1.2, são descritos os objetivos principal e secundário, e na subseção 1.3, a justificativa da pesquisa. Por fim, a subseção 1.4 traz a delimitação da pesquisa.

1.1 INTRODUÇÃO

Em 2020, mais de 190 países fecharam escolas devido à pandemia de coronavírus, interrompendo a educação de 1,6 bilhão de crianças. Durante o pico da crise, mais de 85% dos alunos globalmente não frequentavam aulas presenciais. Em outubro de 2020, 108 países relataram uma média de 47 dias perdidos de ensino presencial, cerca de um quarto do ano letivo. Governos agiram rapidamente para adotar opções de aprendizagem remota, de plataformas online a programas veiculados por rádio e TV. Apesar dos esforços, 40% dos alunos em todo o mundo perderam completamente o contato com seus professores, sendo os estudantes desfavorecidos os mais afetados (Guallar *et al.*, 2023).

A propagação da COVID-19 alterou a rotina das pessoas, evidenciando os efeitos que se estendem por vários âmbitos da vida social, econômica, psicológica e educacional, como destacado por Srivastava (2020). Freire (2022, p. 5) afirma que:

o atual momento político-econômico e sociocultural que o mundo está vivendo, ainda em 2022, diante da Pandemia do COVID-19 e da previsão de novas contaminações e de novas pandemias, tornou a utilização dos LMS (AVA) uma necessidade real e imediata e não mais uma opção complementar, como era vista por muitas pessoas.

Os impactos econômicos e sociais do fechamento das escolas serão conhecidos ao longo dos anos. É crucial ajudar as crianças a recuperar o atraso e garantir que seu envolvimento com a educação não seja permanentemente interrompido. Embora as ferramentas digitais possam ser úteis, não são uma solução única e requerem orientação cuidadosa dos professores (Reimers, 2022). Conforme a Unesco, quase 1,6 bilhão de crianças e jovens foram impactados pelo evento, representando mais de 90% do público estudantil afetado (Major *et al.*, 2020, p. 163). Brooks *et al.* (2020) *apud*

Taamneh *et al.* (2021) relatam que as universidades foram "forçadas" a mudar para o *e-learning*¹ para lidar com essa situação sem precedentes. No entanto, essa pandemia colocou as pessoas em risco de morte por infecções virais e impôs problemas psicológicos.

Conforme dados do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP, 2022), em comparação com o cenário de 2020, no qual praticamente todas as escolas interromperam as atividades presenciais (99,3%) no início da pandemia, apenas 9,9% retornaram às salas de aula no ano letivo subsequente. No que diz respeito ao ensino remoto, 45% das instituições adotaram uma abordagem que combinava atividades remotas com outros formatos, incluindo momentos presenciais e/ou híbridos, ao longo do ano letivo de 2021. Nesse contexto, a mediação remota foi implementada por 62,4% das escolas, sendo 17,4% de forma exclusiva e 45% de maneira combinada. Segundo a Folhapress (2022):

a maioria das escolas públicas teve de apostar em atividades impressas em contatos via WhatsApp entre professores e alunos. Os cerca de 38 milhões de escolas públicas enfrentaram 287 dias de escolas fechadas entre 2020 e 2021, segundo o Inep. A média equivale a quase um ano letivo.

O uso de ferramentas digitais no ensino por professores e alunos tornou-se uma necessidade e não uma opção. Não há dúvida de que a pandemia fez com que mais professores adotassem algum tipo de aplicativo ou ferramenta digital para instruções e atribuições (McKay, 2021). No contexto dos cursos na modalidade de ensino a distância (EAD) durante o período pandêmico, a Associação Brasileira de Educação a Distância (ABED, 2023) relata que, entre 2020 e 2021, as matrículas em EAD experimentaram um aumento significativo de 23,3%, enquanto as graduações presenciais enfrentaram uma queda de 16,5%. Notavelmente, na rede privada, 70,5% dos estudantes, em 2021, optaram por cursos remotos. A rápida expansão e flexibilidade do ensino a distância, juntamente com o impacto da Covid-19, são fatores que contribuíram para a evolução notável desse formato de aprendizado.

O Inep também afirma que a modalidade de ensino a distância (EAD) poderia ter um crescimento significativo em 2023, e a porcentagem de estudantes que optam por essa forma de educação subiu para 62,8%. O Instituto diz também que a presença de pessoas com deficiência nas universidades registrou um aumento significativo de 144,83%. Esse crescimento é atribuído, em parte, à ampla adoção da Educação a Distância (EAD), que fortaleceu a incorporação de tecnologias no ensino, reconhecida

como um recurso potencial para facilitar o acesso e promover a aprendizagem (Unit, 2023).

O uso de ferramentas de aprendizagem ajudou a reduzir o impacto da interrupção das aulas. O *E-learning*¹ é um ensino avançado que combina o conceito de ensino a distância e ensino tradicional, o qual pode dar suporte e gerenciar o processo de aprendizagem remotamente sem que os alunos estejam presentes no campus. Sistemas de e-learning fornecem aos alunos e instrutores ferramentas que facilitam o aprendizado e o ensino (Alshira'h *et al.*, 2021, p. 6431).

Alguns professores e alunos carecem de habilidades técnicas e pedagógicas necessárias para integrar os recursos digitais de ensino. Neste sentido, fazem-se necessários estudos que focalizem a eficiência, a eficácia e a facilidade de uso dos AVAs e que estimulem o desenvolvimento de habilidades no uso de soluções de tecnologia educacional, garantindo que alunos e professores possam se beneficiar efetivamente das vantagens do ensino à distância. O usuário avalia o esforço necessário para dominar uma tecnologia em função da utilidade que percebe nela. Frequentemente, a percepção de facilidade de uso pode aumentar a percepção de utilidade. Deste julgamento depende, em grande parte, a atitude, positiva ou negativa, que o usuário desenvolverá em relação à tecnologia. Os estudos que consideraram a sensação de prazer e a influência social como variáveis também revelaram um impacto significativo desses fatores sobre a atitude do usuário em relação à tecnologia. Portanto, é essencial considerar, durante o desenvolvimento e a implementação de tecnologias educacionais, essas percepções para promover uma atitude favorável dos usuários (Silva, 2014, p. 45).

Muitas instituições de ensino superior conseguiram adaptar-se à nova situação e estão atualmente continuando a fornecer educação aos seus alunos remotamente. O ideal é que alunos e professores possam se reunir em um ambiente virtual de aprendizagem acadêmico que forneça todas as ferramentas necessárias para garantir a continuidade do processo educacional, de forma a não interferir na aprendizagem. A escolha dos sistemas que suportam o *e-learning* deve ser determinada por dois fatores: a possibilidade de integração e vinculação com sistemas de gestão de aprendizagem, e sua capacidade para suportar a grande pressão resultante da entrada simultânea de um grande número de alunos (Alshira'h *et al.*, 2021, p. 6432).

Os Sistemas de Gestão de Aprendizagem (LMS) são ferramentas eficazes tanto para os alunos visualizarem materiais multimídia, formarem comunidades de aprendizagem, acessarem notas de aula e enviarem trabalhos, quanto para os

professores gerenciarem seus cursos de forma eficaz e se comunicarem com seus alunos (Kakaevski *et al.*, 2008). Existem alguns LMS comerciais, enquanto outros são de código aberto, como o Moodle. Este é um dos LMS de código aberto mais amplamente utilizados em universidades e outras instituições (Tee *et al.*, 2013). Os LMS de código aberto são vantajosos porque não exigem custos de licenciamento, permitem que as instituições controlem seu próprio software e formato, e possibilitam que façam modificações conforme suas necessidades (Itmazi *et al.*, 2005). Por outro lado, questões de usabilidade são muito problemáticas, pois não há uma visão de pesquisa de usuário inerente ao trabalho de desenvolvimento deles (Savolainen, 2010).

Taamneh *et al.* (2021, p. 6) argumenta que a adoção e aceitação do Moodle podem melhorar o desempenho e a eficácia das universidades. Porém, Mpungose (2019) revelou em seu estudo que, embora a política da sua universidade tenha tornado obrigatório o uso do Moodle por ser um *software* gratuito e de código aberto, os professores lutaram para criar e manter um processo de ensino e aprendizagem mais suave, pois a maioria dos alunos estava com dificuldades para usar a plataforma.

Segundo Freire (2022, p. 5), a incorporação de Ambientes Virtuais de Aprendizagem como o Moodle, emergiu como uma demanda concreta e imediata em meio a cenários incertos e prognósticos de futuras pandemias. Como desdobramento, os processos de ensino e aprendizagem foram compelidos a se ajustar às novas metodologias, transicionando rapidamente do formato presencial para o ambiente digital.

Sobre acessibilidade, Lemos (2020, p. 2) destaca que o ensino a distância requer autonomia dos alunos na construção do conhecimento, demandando adaptações para atender às diversas necessidades, objetivos e experiências de professores e estudantes. Isso é crucial para garantir acessibilidade a pessoas com deficiência, conforme legislação educacional

Os AVA são importantes agentes para minimizar as desigualdades socioeconômicas e promover a inclusão de pessoas com necessidades especiais, por meio da utilização da Tecnologia Assistiva (TA) (Brasil, 2008)

Tecnologia Assistiva é

uma área do conhecimento, de característica interdisciplinar, que engloba produtos, recursos, metodologias, estratégias, práticas e serviços que objetivam promover a funcionalidade, relacionada à atividade e participação, de pessoas com deficiência, incapacidades ou mobilidade reduzida, visando sua autonomia, independência, qualidade de vida e inclusão social (BRASIL, 2008 p.09).

O termo Pessoas com Necessidades Especiais (PNE) foi tradicionalmente utilizado para se referir a pessoas com deficiências ou incapacidades diversas. No entanto, ao longo do tempo, a terminologia evoluiu em direção a uma linguagem mais inclusiva e afirmativa. O termo mais atual e recomendado é "pessoas com deficiência". Esse termo é alinhado com a Convenção sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência das Nações Unidas em 2008 e é adotado em muitos contextos legais e normativos em diferentes países, inclusive no Brasil. O uso dessa terminologia reflete uma abordagem baseada em direitos e enfatiza a inclusão e o respeito pela dignidade de todas as pessoas, independentemente de suas habilidades ou desafios. A definição de pessoa com deficiência, conforme a Convenção sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência da ONU, abrange indivíduos com impedimentos de longo prazo, sejam eles físicos, mentais, intelectuais, ou sensoriais, que, ao interagirem com barreiras variadas, enfrentam limitações na sua participação ativa e igualitária na sociedade. Esta visão moderna, parte de uma evolução do entendimento da deficiência, movendo-se do modelo médico, que focava nos aspectos biológicos e individuais, para o modelo biopsicossocial, introduzido nos anos 2000, que considera a deficiência uma questão de desvantagem social causada por barreiras ambientais. Este conceito é fundamental tanto na Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Lei 13.146/2015) quanto nas diretrizes do CNJ para promover a inclusão no Poder Judiciário. (Moragas, 2022)

Sobre esse assunto, Lima *et al.* (2018, p. 4) diz que

atualmente a área da Tecnologia Assistiva vem desenvolvendo-se rapidamente e apresentando recursos e serviços de grande valia para a autonomia e a independência das pessoas com deficiência.

Ao abordar a inclusão de estudantes com deficiência, Sallit (2019) ressalta que, em um cenário composto por 8,45 milhões de universitários, apenas 43.633 indivíduos com deficiência estão matriculados no Ensino Superior brasileiro. Essa proporção representa meramente 0,5% do total de alunos no país, conforme evidenciado pelos dados do Censo da Educação Superior de 2018.

O Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística aponta mais de 6,5 milhões de pessoas com deficiência visual no Brasil, sendo 500 mil cegas e cerca de 6 milhões com baixa visão. (IBGE, 2023)

O tipo e design de ferramentas tecnológicas e plataformas, bem como a pedagogia digital utilizada, impacta diretamente sobre os indivíduos, incluindo-os ou excluindo-os da aprendizagem. (*Action plan digital education of European Commission, 2021-2027, p.2*)

Diante do contexto em que a pesquisa se insere, surge a seguinte questão: *Quais*

os aspectos/ferramentas interativos do AVA Moodle que não favorecem a usabilidade e a acessibilidade ao ambiente por estudantes com deficiência visual?

1.2 OBJETIVOS

As duas subseções a seguir contêm, respectivamente, os objetivos geral e específicos da pesquisa.

1.2.1 Geral

Propor recomendações para o design de interfaces de ambientes virtuais de aprendizagem com vistas a otimizar a interação de estudantes com deficiência visual, a partir de uma análise de usabilidade e acessibilidade da plataforma Moodle.

1.2.2 Específicos

Para atingir o objetivo geral desta pesquisa foram formulados/enunciados os seguintes objetivos específicos:

1. levantar uma base teórica sobre Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA), PCDs, Usabilidade e Acessibilidade de sistemas interativos;
2. investigar Ambientes Virtuais de Aprendizagem comumente adotados pelo Ensino superior no Brasil na modalidade EaD;
3. identificar o perfil dos cursos EAD de cada IES participante da pesquisa;
4. descrever os AVAs de cada IES, suas funcionalidades, modos de operacionalização e os recursos de acessibilidade.
5. identificar o perfil dos estudantes com deficiência visual dos cursos EAD de cada IES participante da pesquisa; e
6. identificar problemas de usabilidade/acessibilidade da interface do Moodle avaliada.

1.3 JUSTIFICATIVA

As transformações ocasionadas pela pandemia de COVID-19 tiveram um impacto significativo no ensino, com muitas atividades presenciais sendo suspensas e o ensino sendo realizado de forma remota. Nesse contexto, os AVA têm sido amplamente utilizados para proporcionar uma experiência de ensino virtual. No entanto, para os usuários com deficiência visual, a utilização desses AVAs pode ser um desafio.

Durante o período pré-pandemia COVID-19, a aprendizagem móvel era apenas um módulo opcional ou suplementar no processo de aprendizagem. No entanto, quando a pandemia atingiu o mundo no meio de 2020, um grande número de estudantes foi forçado a mudar do processo de aprendizagem tradicional para a aprendizagem online. Isso se tornou um problema crítico, especialmente para novos alunos *online* (Faudzi *et al.* 2022). Como diz Alves (2020, p. 1014) “no decorrer desta situação ficou perceptível que os alunos com deficiência mais uma vez foram invisibilizados”.

Osman *et al.* (2020), abordam sobre os desafios enfrentados por estudantes que tiveram que superar as adversidades decorrentes do ensino remoto, destacando especialmente as dificuldades e perdas associadas a esse modo de aprendizagem. Vale ressaltar que, embora todos os alunos tenham enfrentado ajustes nas aulas, os estudantes com deficiência enfrentaram obstáculos adicionais, visto que as condições necessárias para seu pleno desenvolvimento acadêmico muitas vezes estavam distantes de sua realidade.

Nesse contexto, Freire (2022, p. 7), diz que torna-se imperativo que tais sistemas proporcionem interfaces que incorporem princípios de usabilidade guiados pela ergonomia. Pois é evidente transformações socioculturais e político-econômicas, com a Educação atuando como elemento central.

Em um AVA, em um contexto de educação *on-line*, alunos e professores podem interagir através da troca de mensagens, arquivos, links, artigos, organizar videoconferências, chats, etc. Por isso, devem escolher as formas mais adequadas para compartilhá-los. Para atingir este objetivo, os meios de comunicação eletrônica são atualmente utilizados em quase todos os lugares. (Zharova *et al.* 2022.)

A ampla informatização da educação vem reforçando a tendência de utilização de diversos dispositivos técnicos e plataformas *online*. Há a necessidade de buscar novas formas e inovadoras de organizar o processo educacional e permitir a interação entre professores e alunos. É essencial que tais sistemas disponibilizem interfaces projetadas segundo os critérios de usabilidade definidos pela Ergonomia. Essa abordagem é especialmente crucial considerando que seu público principal (estudantes e educadores) deseja engajar-se nas atividades de ensino e aprendizado com o menor número possível de obstáculos ao executarem suas tarefas. (Freire, 2022, p. 5)

Para muitos alunos, a utilização de ambientes virtuais de aprendizagem acadêmicos foram a única opção para continuarem estudando. A pandemia

contribuiu para a disseminação de diversos sistemas de ensino a distância, podemos citar o Moodle, Google Classroom, Blackboard, Canvas, entre outros. (Kirvan e Brush, s.d.)

Campello (2005) e Dyson & Campello (2003), conforme citados por Freire (2022, p. 3), destacam uma desconexão entre os Sistemas de Gestão de Aprendizagem (LMS) adotados no ensino superior e as necessidades de seus principais usuários, alunos e professores. Essa incompatibilidade pode comprometer o processo de aprendizagem devido a problemas de usabilidade, forçando os usuários a primeiro se familiarizarem com o sistema antes de efetivamente utilizá-lo para aprender. A familiarização com o sistema pode incluir entender a navegação complexa, aprender a usar uma interface de usuário não intuitiva, adaptar-se à falta de opções de personalização, e buscar tutoriais ou suporte técnico. Esses obstáculos não apenas tornam o uso do LMS mais desafiador, mas também podem reduzir significativamente a motivação e o engajamento dos usuários, dificultando a sua utilização e a efetiva aprendizagem.

Lemos (2020, p. 6) destaca que a inclusão e a permanência de estudantes com deficiência demandam uma série significativa de transformações no ambiente educacional. O processo de inclusão, nesse contexto, requer uma reconfiguração das culturas, políticas e práticas das escolas, que, enquanto sistemas abertos, precisam reconsiderar suas abordagens, anteriormente marcadas por práticas predominantemente excludentes. Assim, torna-se crucial desenvolver essa adaptação, direcionando-a para as demandas específicas da modalidade de Educação à Distância.

Sobre isso, Carlos *et al.* (2021, p. 64) ressalta que, para além dos recursos tecnológicos, a mediação pedagógica desempenha um papel crucial no processo de construção do conhecimento. Essa abordagem não apenas integra ferramentas tecnológicas, mas também cria um ambiente propício para múltiplas interações e colaboração, especialmente benéfico no contexto da aprendizagem de alunos com demandas específicas. Essa combinação de recursos tecnológicos e mediação pedagógica visa a promover uma experiência educacional mais inclusiva e adaptada às necessidades individuais dos alunos.

Já, Ternauciuc e Vasiu (2015) questionam se, mesmo após anos de funcionamento, ainda é necessário avaliar a usabilidade de uma plataforma. Eles argumentam que, dado o ciclo bianual de atualizações do Moodle e a natureza altamente dinâmica do ambiente online, que exige adaptações contínuas, a

necessidade de testes de usabilidade permanece claramente positiva.

Nesse contexto, Nascimento e Silva (2018, p. 78) afirmam que na mediação pedagógica, é necessário que o professor/tutor acompanhe e promova de maneira efetiva a interação entre ele, o conhecimento, o aluno e a aprendizagem.

Lima *et al.* (2018, com prefácio de Dalmir Pacheco, p. 16) observam que o campo da Tecnologia Assistiva está evoluindo rapidamente, oferecendo recursos e serviços valiosos para promover a autonomia e a independência de pessoas com deficiência. Contudo, destacam que, como em qualquer outro campo de estudo, existem aspectos que ainda precisam de melhorias, reavaliações e implementações práticas. Isso evidencia a importância de uma abordagem multidisciplinar e interdisciplinar, permitindo que diversas áreas do conhecimento trabalhem juntas na busca por soluções eficazes e consolidadas que atendam a uma ampla gama de necessidades.

Apesar de sua especialização, um AVA procura fornecer aos seus usuários efetividade, eficiência e satisfação ao realizar suas tarefas. Portanto, ao estudar ou avaliar a usabilidade desse tipo de sistema, é necessário considerar suas características gerais como sistemas digitais, os objetivos inerentes ao seu design como ferramentas de gerenciamento de aprendizado e as necessidades específicas de seus usuários, como atores nos processos educacionais. (Hasan, 2018, p. 70)

Lemos (2020, p.3) salienta que, embora a legislação assegure o direito de pessoas com deficiência às instituições de ensino, o desafio persiste em garantir sua permanência e sucesso acadêmico. Isso requer que as instituições sejam capazes de responder eficazmente às variadas demandas desses alunos. Tal resposta envolve desde o fornecimento de suporte especializado por profissionais capacitados até a realização de modificações arquitetônicas e adaptações nos materiais didáticos, assegurando a inclusão plena e efetiva no processo educacional.

De acordo com a ISO 9241-171 (ISO, 2008), é essencial assegurar a acessibilidade para pessoas com deficiência visual por meio de soluções que permitam a visualização da informação de forma eficiente, eficaz e satisfatória. Importa reconhecer que indivíduos com cegueira ou com baixa visão enfrentam desafios ao interagir com elementos da interface de usuário, incluindo cursores, ponteiros e outros recursos visuais.

Portanto, a acessibilidade deve ser uma preocupação central no *design* de interfaces com o usuário, considerando as necessidades de pessoas com deficiência e outras limitações. Ressalta-se a necessidade de pesquisas na área de interação,

usabilidade e acessibilidade em ambientes virtuais de aprendizagem. Neste caso, possibilitando um uso inclusivo e acessível aos estudantes com deficiência visual (total e/ou parcial). Sendo assim, este trabalho visa analisar a interação de estudantes de graduação na modalidade EAD das Instituições de Ensino públicas do Estado da Paraíba, as quais adotam como AVA a plataforma Moodle. De modo a contribuir com estudos de Design de interface e de Interação e sobre a inclusão de alunos com deficiência visual, colaborando com uma educação de qualidade, inclusiva e equitativa para todos.

1.4 DELIMITAÇÃO DA PESQUISA

A delimitação da pesquisa está baseada no objetivo de reunir/compilar uma coletânea de requisitos e recomendações de design e fornecer diretrizes de projeto para o auxílio a designers de interface gráfica de usuários de ambientes virtuais de aprendizagem acadêmicos acessíveis.

Sendo assim, os seguintes aspectos delinearão a delimitação do escopo desta pesquisa, a saber:

(i) **Ambientes mais utilizados no escopo regional da pesquisa.** Realizar um levantamento dos Ambientes Virtuais de Aprendizagem utilizados por Instituições de Ensino públicas do Estado da Paraíba, a saber a IFPB, UFPB, UEPB e UFCG, com a finalidade de identificar o ambiente utilizado entre elas. A partir disso, escolher um ambiente como objeto para um estudo de caso. A delimitação do estudo nas cidades de João Pessoa/PB e Campina grande/PB foi definido visto que são as cidades com maior número de Universidades na Paraíba¹.

(ii) **Viabilidade de acesso.** A fim de entender qual dos ambientes seria viável para a pesquisa, considerando a facilidade de acesso para realização de inspeção de conformidade e análise da interface. Para isso, serão avaliados critérios como usabilidade, acessibilidade e recursos disponíveis.

(iii) **Ambientes que promovam atividades acadêmicas com ferramentas de EAD utilizados por alunos com deficiência visual.** Escolher um ambiente em que alunos com deficiência visual utilizam em cursos de graduação na modalidade a distância, com o objetivo de analisar a usabilidade e acessibilidade da interface para esse público específico.

(iv) **Acesso à informação de estudantes com deficiência visual.** Buscar acesso à

¹ Fonte: <https://www.altillo.com/pt/universidades/brasil/estado/paraiba.asp>

informações de estudantes com deficiência visual nas Universidades públicas no nas cidades de João Pessoa/PB e Campina Grande/PB.

Em um levantamento prévio realizado nas cidades de João Pessoa/PB e Campina Grande/PB com o propósito de identificar os Ambientes Virtuais de Aprendizagem utilizados em universidades, faculdades e Centros universitários destas cidades, compilou-se o Quadro 1. A partir desse levantamento foi possível verificar quais dos AVA poderiam ser utilizados como objeto para este estudo.

Quadro 1 – Ambientes Virtuais de Aprendizagem de Universidades universidades, faculdades e Centros universitários de João Pessoa e Campina Grande

Universidade	AVA	Cidade
Universidade Federal da Paraíba - UFPB	Moodle	João Pessoa
Universidade Estadual da Paraíba - UEPB	Moodle	Campina Grande
Universidade Federal de Campina Grande - UFCG	Moodle	Campina Grande
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba - IFPB	Moodle	João Pessoa
Centro Universitário UNIESP	Moodle	João pessoa
Centro Universitário de João Pessoa - UNIPÊ	Blackboard	João Pessoa
Cruzeiro do Sul	Blackboard	João Pessoa
Uninassau EAD	Blackboard	João Pessoa e Campina Grande
Estácio EAD	SAVA Estácio	João Pessoa e Campina Grande
FPB EAD	Ulife - Ecossistema Ânima	João Pessoa
Unopar EAD	COLABORAR	João Pessoa e Campina Grande
Anhanguera EAD	COLABORAR	João Pessoa e Campina Grande
Unicesumar	Studeo	João Pessoa

Fonte: Elaborado pelo autor, 2023

Foram utilizados três critérios para selecionar o Moodle como objeto de estudo, a saber: (i) Gratuidade da plataforma; (ii) Utilização do português brasileiro como idioma padrão da interface; e (iii) Utilização em instituições de ensino superior na modalidade EAD nas cidades de João Pessoa/PB e/ou Campina Grande/PB.

Decidiu-se utilizar o Moodle como plataforma de estudo, pois ele é amplamente adotado pelas Universidade Federal da Paraíba (UFPB), Universidade Federal de Campina Grande (UFCG) e Universidade Estadual da Paraíba (UEPB) e pelo

Instituto Federal de Ciências e Tecnologia da Paraíba (IFPB) na modalidade EAD para cursos de graduação.

O Instituto de Desenho Instrucional (2022) compilou um quadro comparativo contendo diversas plataformas AVA e PEA² existentes (ver ANEXO A) dentre elas o Moodle.

A metodologia utilizada nesta pesquisa seguiu a abordagem metodológica de Avaliação da Usabilidade de Recursos de Acessibilidade para Deficientes Visuais, adaptada e utilizada por Lima (2012) em seu Protocolo Experimental.

² PEA é o acrônimo de Plataforma de Experiência de Aprendizagem, em inglês, LXP (*Learning Experience Platform*). LXP é uma plataforma de experiência de aprendizagem mais evoluída que o LMS convencional, desenvolvida com base na Educação 4.0 e nas metodologias ativas de ensino, e que favorece o protagonismo dos usuários, facilitando a criação de cursos, gestão do conhecimento e análise dos resultados de ensino.

Capítulo 2

Revisão da Literatura

Conteúdo bibliográfico

Referencial teórico

CAPÍTULO 2 - REVISÃO DA LITERATURA

Este capítulo aborda temas relevantes na área de Design de Interação e Interface, Usabilidade, Acessibilidade e Inclusão, e Ambientes Virtuais de Aprendizagem. Na seção 2.1, são apresentadas as definições de Design de Interação e Avaliação de Interface. Em seguida, na seção 2.2, o Design de Interface é discutido, incluindo a Avaliação de Interfaces e a Experiência do Usuário. A seção 2.3 trata de Design centrado no usuário e o 2.4 Design Universal. Na seção 2.5, é abordada a Experiência do Usuário. A seção 2.6 discute a Acessibilidade e Inclusão, com destaque para a acessibilidade na *web*. Na seção 2.7, são apresentados Ambientes Virtuais de Aprendizagem, com foco no Moodle e no Relatório de Conformidade de Acessibilidade do Moodle. Na seção 2.8, é apresentada uma Abordagem Metodológica Híbrida para Avaliação da Usabilidade de Recursos de Acessibilidade para Deficientes Visuais, incluindo Técnicas Centradas no Analista e Avaliação Heurística. Além disso, são apresentadas Técnicas de Avaliação de Interfaces Centradas no Utilizador, como Observação, Questionários, Entrevista/Survey, Verbalização de Procedimentos, Interação Construtiva, Discussões em Grupo e Retorno de Opiniões do Usuário/Ensaio de Usabilidade Remoto. Por fim, na seção 2.8.3, é abordado o Adaptação do Protocolo Experimental.

2.1 DESIGN DE INTERAÇÃO

A interação entre seres humanos e sistemas computacionais tornou-se cada vez mais presente em nossa sociedade, e a área que estuda a maneira como esses sistemas podem ser projetados para melhorar a experiência do usuário é chamada de Interação Humano-Computador (IHC).

De acordo com Preece *et al.* (2007, p. 29) a evolução da tecnologia da computação interativa proporcionou uma série de desafios e oportunidades para o design de interfaces de usuário. Desde as primeiras interfaces de *hardware* criadas pelos engenheiros, até a combinação de painéis visuais e teclados interativos e o desenvolvimento de interfaces gráficas (GUI), a área de design de interfaces passou por diversas transformações. Além disso, o surgimento de novas tecnologias como o reconhecimento de voz, multimídia e realidade virtual abriu novas possibilidades de design para aplicações em áreas como educação, treinamento e lazer. Para atender às necessidades de projetar a nova geração de sistemas interativos, equipes

multidisciplinares foram formadas, incluindo profissionais com diferentes habilidades e compreensão das áreas de aplicação, desde sociólogos e antropólogos até design gráfico e produção de filmes. Para entender melhor essa linha do tempo, o Quadro 2 resume os principais pontos.

Quadro 2 -Resumo histórico da Interação Humano Computador

Período	Principais pontos
Antes dos anos 70	Engenheiros projetavam sistemas de hardware para uso próprio. A interface do computador era relativamente direta.
Final dos anos 70/início 80	Advento dos monitores e estações de trabalho pessoais levou ao design de interfaces com o usuário.
Meados dos anos 80	O desenvolvimento de interfaces gráficas para sistemas de automação de escritórios cresceu enormemente. Surgiram novas tecnologias.
Meados dos anos 90	Novas ondas de desenvolvimento tecnológico, como redes, computação móvel e sensores infravermelhos, permitiram diversidade de aplicações.
Fim dos anos 90	Necessidade de equipes multidisciplinares de design, incluindo profissionais treinados em mídia e design, sociólogos, antropólogos, etc.

Fonte: Preece *et al.* (2007)

O design, avaliação e implementação de sistemas interativos para uso humano são algumas das áreas de atuação da IHC, que envolve uma abordagem interdisciplinar reunindo profissionais de diversas áreas. Para que essa interação entre humanos e computadores seja eficiente, é necessário que os elementos de interação sejam estabelecidos em termos de parâmetros culturais e aspectos da realidade mundial, considerando a complexidade dos diferentes contextos de uso.

Rocha (2003) *apud* Fernandes (2012, p. 25) reforça tal informação, quando se refere à IHC como uma

área que se dedica ao *design*, avaliação e implementação de sistemas computacionais interativos para uso humano, além do estudo dos fenômenos relacionados a eles. Interfaces para usuários humanos são resultado de trabalhos interdisciplinares, que reúnem profissionais de diversos campos, como psicólogos, projetistas gráficos, escritores, engenheiros ergonômicos, antropólogos, sociólogos e analistas de sistemas, com o objetivo comum de melhorar a compreensão da funcionalidade dos sistemas.

Lima (2018, p.9) diz que:

os elementos de interação estabelecidos entre uma pessoa e o computador, que envolve tanto *hardware* quanto *software*, devem ser estabelecidos em termos de parâmetros culturais, bem como aspectos sobre a realidade mundial crescente quanto ao uso de sistemas interativos em diversos contextos e complexidades.

Segundo Farias *et al.* (2016), na interação, o usuário utiliza uma combinação de fatores, incluindo sua habilidade motora, sentidos, capacidade de percepção e capacidade cognitiva, tanto de interpretação quanto de raciocínio, para entender as respostas do sistema. A autora diz também que a interface não deve apresentar problemas para o usuário, pois, caso contrário, a interação será prejudicada.

Ternauciuc e Vasiu (2015) dizem também que testar a usabilidade de uma interface é caro em termos de tempo e recursos. Integrar as diferentes etapas de desenvolvimento e teste de usabilidade de acordo com um fluxo de trabalho bem projetado pode resolver a maioria das questões, mas isso só pode ser feito em organizações suficientemente grandes, com departamentos ou equipes inteiros dedicados a cada fase e aspecto do desenvolvimento e teste.

2.2 DESIGN DE INTERFACE

O design de interface com o usuário é um aspecto fundamental do desenvolvimento de tecnologias digitais e está intrinsecamente ligado à forma como as pessoas interagem com os computadores. Galitz (2007, p.5). define o *design* da interface com o usuário como um subconjunto de um campo de estudo chamado interação humano-computador (IHC). A interação humano-computador é o estudo, planejamento e projeto de como as pessoas e os computadores trabalham juntos para que as necessidades de uma pessoa sejam satisfeitas da maneira mais eficaz.

Zago e Polino (2016, p. 80) dizem que é uma vertente do design voltada para a criação de interfaces destinadas a dispositivos tecnológicos, como computadores, celulares, sites e aplicativos. Com um enfoque na experiência do usuário (Design de Experiência) e na interação (Design de Interação), essa disciplina desempenha um papel fundamental na compreensão do propósito do sistema pelo usuário. segundo os autores, engloba tanto o design visual quanto a usabilidade da interface, conforme ressaltado por diversos autores (Hartson e Pyla, 2012; Preece *et al.* 2007; Garret, 2003)

Queiroz (2001, p. 4) aborda que nos sistemas interativos entre usuário e computador, há essencialmente quatro elementos principais que interagem: o *hardware* como suporte físico, o *software* como suporte lógico, o usuário e a interface usuário-computador. Esta última serve como a ponte de comunicação entre os componentes, facilitando a interação.

De acordo com Lima (2018, p. 28),

a interface de um sistema interativo é uma das principais características que influenciam na qualidade e sucesso do produto. Quando bem projetada, pode resultar em redução do tempo de treinamento, aumento da produtividade, satisfação do usuário, impacto nas vendas, redução dos custos de manutenção e melhoria da qualidade da tarefa.

Além disso, a autora ressalta a importância de considerar aspectos relevantes, como:

a disseminação do uso de sistemas e equipamentos, como celulares, o aumento da complexidade dos sistemas e a preocupação com a qualidade do sistema computacional de acordo com as definições da norma ISO 9126-1, que estabelece os critérios de usabilidade.

Lima (2018, p. 35) ainda cita algumas metodologias baseadas em modelos para design de interface, as quais incluem:

- **ADEPT** (*Advanced design environment for prototyping with tasks*) (Ambiente avançado de design para prototipagem com tarefas) incorpora uma teoria de modelagem de usuários e conhecimento de tarefas do usuário conhecida como Estruturas de Conhecimento de Tarefas, e estende-a para um quadro teórico de modelagem de características de usuário, tarefa e interface.
- **TRIDENT** consiste em um modelo genérico de arquitetura para aplicativos orientados a negócios altamente interativos. É acompanhado por uma metodologia prática baseada em tarefas para construir uma arquitetura que preserve automaticamente os critérios desejados.
- **ERGOSTART** é uma metodologia para concepção e avaliação ergonômica de interfaces para o usuário. Ela se baseia em um conjunto de conceitos e técnicas provenientes tanto da Ergonomia (para modelagem) como da Engenharia de Software (para realização). Trata-se de um método que, a partir da descrição das tarefas, produz uma especificação conceitual da interface utilizando mecanismos que se fundamentam na ergonomia.
- **ALACIE** é uma ferramenta que implementa os modelos, os componentes e os algoritmos de uma metodologia que se inspira em uma abordagem de concepção seguida por ergonomistas.
- **MCIE** (Método para Concepção de Interfaces Ergonômicas) desenvolvido no âmbito do Laboratório de Interface é um método para o projeto da interação que aborda tanto o nível conceitual (a identificação das funções necessárias, o

sequenciamento dessas funções e a definição do fluxo da interação) quanto o nível perceptivo (projeto da representação visual para o utilizador).

2.2.1 Avaliação de interfaces

A avaliação da interface é essencial para garantir a qualidade de uso em sistemas interativos, pois permite a identificação de problemas na interação que podem comprometer a experiência do usuário e prejudicar a eficácia do sistema como um todo. (Ramos, 2013)

A avaliação da Interface Humano-Computador pode ser técnica, focada em sistemas educativos ou em análises mais amplas. Desde os anos 80, a preocupação com a sobrecarga de informação e a facilidade de uso resultou em uma reorientação para o usuário, com esforços para tornar o *software* mais acessível e personalizado. Estudos citam trabalhos fundamentais na área de ergonomia e design de interface, e a tendência atual é integrar IHC na educação, promovendo interatividade e facilitando a aprendizagem. Destaca-se a ergonomia pedagógica e a engenharia cognitiva como áreas de interesse. (Guedes, 2008, p. 101)

Queiroz (2001, p. 85) sugere que o processo de avaliação de interfaces de usuário com computadores envolve principalmente duas etapas: a primeira é identificar e analisar problemas ou elementos do projeto e implementação que possam ser problemáticos. A segunda é desenvolver e propor soluções viáveis para esses problemas, baseando-se na análise da interface. O autor explica que a interface pode estar em diferentes estágios de desenvolvimento, desde um conceito inicial até um produto finalizado e pronto para ser integrado em um ambiente de trabalho. Avaliações podem ser realizadas em cada etapa, seja analisando esboços iniciais, avaliando a eficácia de projetos detalhados, testando protótipos funcionais, revisando documentação e métodos de treinamento, ou examinando o produto final no contexto em que será utilizado.

Rocha e Baranauskas (2003, p. 164) dizem que a avaliação de interfaces é realizada para compreender as necessidades e problemas dos usuários, permitindo aos designers melhorar o design dos produtos. O processo de avaliação pode focar em comparar produtos no mercado, conformidade com padrões como ISO, ou resolver dúvidas durante o *design*. Avaliar a funcionalidade, o efeito da interface sobre o usuário e identificar problemas específicos são os principais objetivos. Métodos de avaliação variam se envolvem usuários reais e se a interface já está implementada, incluindo

inspeção e testes de usabilidade. Segundo os autores, os métodos de avaliação de IHC podem ser agrupados em três categorias principais:

- Inspeção de usabilidade: Avaliação preditiva que não requer usuários, aplicável a qualquer estágio do desenvolvimento do sistema, seja ele um esboço ou uma implementação completa.
- Testes de usabilidade: Centrados na experiência do usuário, estes métodos incluem abordagens experimentais, observacionais e interativas, exigindo uma versão operacional do sistema para avaliação prática. (citando Preece *et al*, 1994; Dix *et al.*, 1998)
- Métodos de avaliação interpretativos: Não discutidos em detalhes neste capítulo, esses métodos buscam compreender o uso dos sistemas pelos usuários em contextos reais, fornecendo insights profundos para os designers.

De acordo com a ISO 9241-16 (1999), que trata de métodos para avaliar a usabilidade e a eficácia de interfaces com o usuário em sistemas interativos, o design da interface depende da tarefa do usuário, do ambiente e da tecnologia disponível. Conseqüentemente, esta parte da ISO 9241 não pode ser aplicada sem o conhecimento do design e do contexto de uso da interface e não se destina a ser usada como um conjunto prescritivo de regras a serem aplicadas em sua totalidade. Em vez disso, pressupõe que o *designer* tenha informações apropriadas disponíveis sobre os requisitos do cliente e do usuário e entenda o uso da tecnologia disponível. Isso pode exigir consulta com um profissional de ergonomia qualificado, bem como testes empíricos com usuários reais.

2.3 DESIGN CENTRADO NO USUÁRIO

No livro "Design Centrado no Usuário", Lowdermilk (2019, p. 37), destaca que a usabilidade abrange um campo amplo que estuda interações humanas com produtos diversos, sendo a Interação Humano-Computador (IHC) um foco específico dentro deste campo que se dedica exclusivamente às interações com produtos computacionais. O design centrado no usuário (DCU) é uma metodologia empregada por desenvolvedores e designers para criar produtos que realmente atendam às necessidades dos usuários, incluindo não só a usabilidade mas também a experiência do usuário (UX), que abarca todas as reações físicas e emocionais dos usuários em relação ao produto. Importante ressaltar que o DCU se baseia frequentemente em

dados objetivos para orientar as decisões de design, indo além da estética para garantir funcionalidade e eficácia, evitando erros que podem ser custosos e economizando tempo. Ao contrário de ser uma distração, o DCU foca naquilo que é essencial: satisfazer as necessidades dos usuários com soluções tecnológicas apropriadas, o que é crucial em um mercado altamente competitivo.

Segundo Sesso (2018, p.8), o termo design centrado no usuário foi firmado por Donald A. Norman e se popularizou principalmente após a publicação do livro *User-Centered System Design: New Perspectives on Human-Computer Interaction*.

2.4 DESIGN UNIVERSAL

Sobre Desenho Universal, Carletto e Cambiaghi (2007, p. 10), dizem que,

o projeto universal é o processo de criar os produtos que são acessíveis para todas as pessoas, independente de suas características pessoais, idade, ou habilidades. Os produtos universais acomodam uma escala larga de preferências e de habilidades individuais ou sensoriais dos usuários. A meta é que qualquer ambiente ou produto poderá ser alcançado, manipulado e usado, independentemente do tamanho do corpo do indivíduo, sua postura ou sua mobilidade.

Segundo a ISO ABNT 9241-171 (p. 11) Os Princípios de Design Universal, focados em aumentar a acessibilidade, enfatizam a importância de vários aspectos ergonômicos e de boas práticas. É essencial que as informações sejam sempre perceptíveis pelo usuário, conforme estipulado na ABNT NBR ISO 9241-12 e WCAG 2.0 (Princípio N° 1). Os elementos de interface precisam ser acionáveis, conforme descrito na ABNT NBR ISO 9241-110 e WCAG 2.0 (Princípio N° 2). Além disso, os conteúdos e controles devem ser compreensíveis, seguindo a ABNT NBR ISO 9241-12, ABNT NBR 180 9241-110, e WCAG 2.0 (Princípio N° 3), e o *software* deve ser tolerante a erros e flexível no uso, permitindo aos usuários escolher entre uma ampla gama de alternativas de entrada e saída, de acordo com a ABNT NBR ISO 9241-110 e DFA. Esses princípios são parte das diretrizes da ABNT NBR ISO 9241, que aborda especificamente questões relacionadas ao desenvolvimento de soluções destinadas a atender usuários com variadas capacidades.

Os sete princípios do desenho universal segundo CUD (2003) são:

1. **uso equiparável:** Espaços, objetos e produtos devem ser utilizáveis por pessoas com diferentes capacidades, garantindo ambientes iguais para todos.
2. **uso flexível:** O design deve ser adaptável, atendendo pessoas com diversas habilidades e preferências.

3. **uso simples e intuitivo:** Deve ser de fácil compreensão para qualquer pessoa, independentemente de sua experiência, conhecimento ou habilidades de linguagem.
4. **informação de fácil percepção:** A informação deve ser transmitida de forma que atenda às necessidades dos usuários, incluindo o uso de diferentes maneiras de comunicação como símbolos, letras em relevo, braille e sinalização auditiva.
5. **tolerância ao erro:** O design deve minimizar riscos e as consequências de ações acidentais.
6. **baixo esforço físico:** Os produtos e ambientes devem ser utilizados eficientemente, com conforto e mínimo de fadiga.
7. **tamanho e espaço para aproximação e uso:** Deve haver dimensões e espaços apropriados para acesso, alcance, manipulação e uso, independentemente do tamanho do corpo do usuário, sua postura ou mobilidade.

2.5 USABILIDADE

2.5.1 Definição de Usabilidade

A norma ISO 9241-11 (1998) define usabilidade como a habilidade de um sistema ser utilizado de forma eficaz, eficiente e satisfatória em contextos específicos por usuários finais ou intermediários. Essa definição engloba três aspectos cruciais: a eficácia, que se refere à capacidade dos usuários de alcançarem seus objetivos e obterem as informações desejadas; a eficiência, que diz respeito à quantidade de recursos necessários para atingir esses objetivos; e a satisfação, que avalia o nível de conforto e reações positivas dos usuários ao utilizarem o sistema.

Já Shackel (1991) define usabilidade como a capacidade de uso de um aplicativo para ser usado de forma fácil, eficaz e satisfatória por usuários específicos, realizando tarefas específicas, em ambientes específicos.

A Cartilha de Usabilidade dos Padrões *web* do Governo Eletrônico (e-PWG, 2010) conceitua usabilidade como a disciplina focada em tornar objetos de uso, como sites, intuitivos e eficientes para qualquer usuário. Essa abordagem visa garantir que os sites sejam acessíveis e funcionem conforme as expectativas dos usuários. Os principais objetivos da usabilidade incluem melhorar a facilidade de uso e aprendizado, aumentar a capacidade de memorização de tarefas, elevar a produtividade, minimizar erros e maximizar a satisfação dos usuários.

Preece *et al.* (2007) descrevem usabilidade como a habilidade dos usuários de alcançarem eficientemente seus objetivos com satisfação, o que reflete a qualidade de uso de um sistema. A usabilidade é medida por critérios fundamentais, incluindo a facilidade de aprendizado, a facilidade de uso, a eficiência, a produtividade, a satisfação do usuário, a flexibilidade e a utilidade do sistema. Esses aspectos são essenciais para avaliar o quão amigável e eficaz um sistema é para seus usuários.

Para Faudz *et al.* (2022, p. 614) “usabilidade de um sistema é quando o sistema pode ser usado pelos usuários pretendidos, em um contexto de uso específico, para atingir objetivos de forma eficaz, eficiente e satisfatória.”

Nielsen (1993, p.26) define usabilidade por meio de cinco atributos chave: a facilidade de aprendizado, permitindo aos usuários iniciar tarefas rapidamente; a eficiência, que garante alta produtividade após o aprendizado inicial; a memorabilidade, que facilita o uso intermitente sem necessidade de reaprendizagem; uma baixa taxa de erros, minimizando as falhas durante a utilização; e a satisfação do usuário, tornando a experiência de uso agradável. Esses elementos são fundamentais para avaliar quão amigável e efetivo é um sistema para seus usuários.

Lima (2018, p. 28) enfatizam a importância das interfaces de sistemas interativos na determinação da qualidade e sucesso de um produto, notando que um design eficaz pode não só elevar a produtividade e satisfação do usuário, mas também incrementar vendas e diminuir despesas de manutenção. A complexidade crescente dos sistemas e a qualidade computacional, avaliada pelos critérios da norma ISO 9126-1 focada em usabilidade, exigem atenção especial. Ademais, princípios de design e usabilidade, como visibilidade, *feedback*, restrição, mapeamento, consistência e fornecimento, são cruciais. Estes são aplicados através de heurísticas em avaliações preditivas por especialistas para identificar e corrigir problemas de usabilidade de forma eficaz.

Ternauciuc e Vasiu (2015) trazem a definição de usabilidade segundo três autores: Merriam-Webster (2015) define usabilidade como algo que é conveniente e viável de usar. *Usability Net* (2015) define como tornar produtos e sistemas mais fáceis de usar, ao mesmo tempo em que os alinha aos requisitos e às necessidades dos usuários. E por último a Nielsen-Norman *Group* (2015) que define usabilidade “como um atributo qualitativo que avalia quão fácil é usar uma interface de usuário específica, bem como o processo de melhoria dessa interface, começando pela fase de projeto.”

2.5.2 Avaliação de Usabilidade

A avaliação de usabilidade consiste em metodologias para medir os aspectos de usabilidade da interface de usuário de um sistema e identificar problemas específicos (Nielsen, 1993).

Nielsen (2012) salienta que o teste com usuários é fundamental e consiste em selecionar usuários representativos, solicitar que realizem tarefas típicas e observar seus comportamentos e dificuldades sem interferir, permitindo que expressem suas opiniões livremente. Este processo ajuda a compreender onde a interface atende ou falha em atender às necessidades dos usuários.

Hix e Hartson (1989) e Shneiderman (1992) dizem que a usabilidade pode ser amplamente definida como “facilidade de uso” mais a “utilidade”, incluindo as características quantificáveis como: capacidade de aprendizado, velocidade e precisão de desempenho da tarefa do usuário, taxa de erro do usuário e satisfação subjetiva do usuário.

Preece *et al.* (2007) identificam sete atributos chave para avaliar a usabilidade de um *software*, focando na interação dos usuários com o programa. Estes incluem a eficácia em alcançar objetivos, a eficiência no uso dos recursos, a segurança durante a operação, a facilidade com que os usuários memorizam como usar o *software*, a simplicidade do aprendizado, a satisfação geral do usuário e a minimização da ocorrência de erros. Estes critérios são essenciais para medir quão bem um software atende às necessidades do usuário.

Lima (2018, p. 17) “sugere que sejam aplicadas, inicialmente, as metodologias focadas na inspeção de padrões, dado o custo mais baixo, para, em seguida, aplicar metodologias focadas no utilizador.” A autora diz ainda que, a avaliação pode se fundamentar: a) na opinião do projetista por meio de uma avaliação heurística; b) na inspeção de padrões; c) na opinião do utilizador e, d) no desempenho do utilizador.

Ainda segundo Lima (2018, p. 28), as normas consistem “em um conjunto de recomendações e uma lista de verificação (checklist), que orientam o processo de inspeção da qualidade de produtos.” A autora exemplifica três normas importantes na área de design de interface:

(i) **ISO 9241** (1998), que trata dos requisitos ergonômicos para o trabalho de escritório com *displays* visuais, concebida pelo Comitê Técnico ISO/ITC 159 e disponibilizada em 1998, e apresenta-se em 17 partes, tratando, entre outros aspectos, dos diferentes estilos de diálogo, como menu, formulário e manipulação direta;

(ii) **ISO/IEC 9126** (2001), que trata da avaliação de produtos de *software*, das características de qualidade e das diretrizes para avaliação;

(iii) **ISO 13407** (1999), que estabelece um processo de design centrado no ser humano para sistemas interativos. Essas normas são importantes referências para a área de design de interface e auxiliam na busca por publicações acadêmicas.

Vertesi *et al.* (2021), citando alguns autores como Brooke (1996), Lewis (1991, 1995), Tullis e Albert (2008), colocam que existem vários métodos e/ou ferramentas disponíveis para avaliar a usabilidade de um produto. Dentre eles, a Escala de Usabilidade do Sistema (*System Usability Scale - SUS*), proposta por Brooke, representa uma das ferramentas mais amplamente adotada devido à sua brevidade, simplicidade, abrangência e confiabilidade mesmo com um pequeno tamanho de amostra. Brooke (1996),

A Escala de Usabilidade do Sistema é uma ferramenta simples e confiável para medir a usabilidade. Ela é composta por um questionário de 10 itens, oferecendo uma visão geral sobre as avaliações subjetivas de usabilidade. Utiliza uma escala Likert, que exige a seleção cuidadosa das declarações para capturar atitudes extremas. (Figura 1) A técnica para escolher os itens busca identificar exemplos que provoquem respostas extremas de acordo ou desacordo. A ferramenta, portanto, é valiosa por abranger diversos aspectos da usabilidade, como suporte, treinamento e complexidade do sistema. (Brooke, 1996)

Figura 1 – SUS – *System Usability Scale*

System Usability Scale

© Digital Equipment Corporation, 1986.

	Strongly disagree					Strongly agree
1. I think that I would like to use this system frequently	<input type="checkbox"/>					
	1	2	3	4	5	
2. I found the system unnecessarily complex	<input type="checkbox"/>					
	1	2	3	4	5	
3. I thought the system was easy to use	<input type="checkbox"/>					
	1	2	3	4	5	
4. I think that I would need the support of a technical person to be able to use this system	<input type="checkbox"/>					
	1	2	3	4	5	
5. I found the various functions in this system were well integrated	<input type="checkbox"/>					
	1	2	3	4	5	
6. I thought there was too much inconsistency in this system	<input type="checkbox"/>					
	1	2	3	4	5	
7. I would imagine that most people would learn to use this system very quickly	<input type="checkbox"/>					
	1	2	3	4	5	
8. I found the system very cumbersome to use	<input type="checkbox"/>					
	1	2	3	4	5	
9. I felt very confident using the system	<input type="checkbox"/>					
	1	2	3	4	5	
10. I needed to learn a lot of things before I could get going with this system	<input type="checkbox"/>					
	1	2	3	4	5	

Fonte: Brooke (1996)

2.6 EXPERIÊNCIA DO USUÁRIO

Na área do design de experiência do usuário, *User Experience* ou apenas *UX*, um dos termos mais importantes é: "usuário". Um usuário é qualquer pessoa que usa um produto. Ele é o público específico para o qual um designer *UX* (Designer de experiência do usuário) cria algo, O seu objetivo é pensar sobre os problemas e necessidades a partir da perspectiva do usuário e projetar uma experiência para atender a essas necessidades. A experiência do usuário é como uma pessoa, o usuário, se sente ao interagir com ou experimentando um produto.

A Norma internacional de ergonomia da interação homem-sistema, a ISO 9241-210 (2010), define UX como “as percepções e respostas de uma pessoa que resultam do uso ou uso antecipado de um produto, sistema ou serviço”

De acordo com Soares (2021, p.7. grifo nosso),

boas experiências no uso do produto são tratadas como UX (user experience, em português: experiência do usuário). Para existir uma boa experiência do usuário é necessária uma **boa usabilidade, boa interface e boa ergonomia**. A interface do usuário é a mediadora entre o usuário e a tecnologia ou sistema. Podemos ter desde interfaces gráficas (GUI), que são as tradicionais telas de computador, até interfaces controladas pelo cérebro (BCI), interfaces multimodais (MMI) e as interfaces ubíquas (UI).

Em seu significado original, *UX* refere-se à experiência entre um ser humano e um sistema, e também em muitos aspectos que vão além da “interface humana” ou “usabilidade”. (Berni e Borgianni, 2021, p. 1628)

Quando se trata de avaliar a experiência do usuário, existem perguntas a serem feitas. O produto é fácil de usar? O produto agrada o usuário? O produto resolve o problema do usuário? Responder sim a essas perguntas são objetivos de uma boa experiência do usuário.

Preece *et al.* (2013, p.40) expandem as metas de design de interação para além da eficiência e produtividade, enfatizando a importância de criar sistemas que proporcionem experiências enriquecedoras ao usuário. Eles enfocam a importância de desenvolver sistemas que sejam não apenas úteis e eficientes, mas também satisfatórios, divertidos, interessantes, motivadores, esteticamente agradáveis, inspiradores de criatividade, recompensadores e emocionalmente envolventes para os usuários.

2.7 ACESSIBILIDADE E INCLUSÃO

A história da inclusão de pessoas com deficiência é marcada por uma transformação nas perspectivas e abordagens sociais. Este desenvolvimento reflete mudanças significativas na forma como a sociedade compreende e integra indivíduos com diversas capacidades, desde visões de exclusão até o reconhecimento da necessidade de igualdade e acessibilidade.

O tratamento histórico da inclusão de pessoas com deficiência mudou consideravelmente ao longo do tempo, influenciado por aspectos culturais e sociais. Antigamente, pessoas com deficiência muitas vezes eram marginalizadas ou vistas como inúteis. Mudanças significativas começaram com as Revoluções Francesa e

Industrial, levando ao desenvolvimento de ferramentas assistivas. No Brasil, a abordagem institucional foi inicialmente adotada, mas desde a década de 1950, movimentos pelos direitos humanos começaram a questionar esses métodos. Com o tempo, evoluiu-se para o paradigma da inclusão, promovendo adaptações sociais para aceitar a diversidade e a acessibilidade. (Sonza, 2013, p. 23)

A década de 1980 foi marcada pelo início da conscientização sobre a necessidade de modificações na sociedade para torná-la acessível a todos, resultando na definição do conceito de inclusão em documentos como o Programa Mundial de Ação Relativo às Pessoas com Deficiência (1983) e as Normas sobre a Equiparação de Oportunidades para Pessoas com Deficiência (1994) da ONU. A inclusão pressupõe uma sociedade que valorize a diferença e atenda a toda a diversidade com qualidade. Os termos integração e inclusão ainda são utilizados de maneira confusa, já que a evolução não se deu de forma linear, mas é visível que a sociedade está se tornando cada vez mais inclusiva. (Sonza *et al.* 2013, p. 26)

A deficiência, conforme definido pela norma ISO 9241-171, engloba restrições que podem ser temporárias ou permanentes e impactam as funções sensoriais, cognitivas ou físicas das pessoas.

Acessibilidade e inclusão são questões de suma importância e relevantes para a sociedade como um todo. A Lei Brasileira de Inclusão Lei 13.146/2015 (LBI) de 2015 estabelece a inclusão da pessoa com deficiência como um direito fundamental, assegurando a igualdade de oportunidades na sociedade. Além disso, a educação é apontada como uma forma de garantir esse direito, oferecendo acesso ao conhecimento sem qualquer tipo de discriminação.

Para promover a inclusão e a acessibilidade, a Lei Brasileira de Inclusão (Lei nº 13.146/2015) define tecnologia assistiva como um conjunto de soluções que incluem produtos, ferramentas, métodos e serviços. Essas soluções são projetadas para melhorar a funcionalidade e a participação social de pessoas com deficiência ou mobilidade reduzida, visando a sua autonomia e inclusão na sociedade.

Silva *et al.* (2020) explicam que a Lei nº 13.146, de 2015, estabelece a educação como um direito fundamental para pessoas com deficiência, garantindo um sistema educacional inclusivo em todos os níveis e o aprendizado contínuo. O objetivo da inclusão educacional é oferecer ensino sem discriminação, promovendo o acesso ao conhecimento e apoiando a igualdade de oportunidades para o desenvolvimento máximo de cada indivíduo.

A Convenção sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência promulgada pelo Decreto nº 6.949/2005 também reconhece a deficiência como um conceito em constante evolução, resultante da interação entre pessoas com deficiência e as barreiras impostas pelo ambiente e atitudes discriminatórias. (Brasil, 2007)

A Lei 10.098, em seu artigo 2º, define acessibilidade como: "condição de utilização, com segurança e autonomia, das vias, espaços, mobiliários e equipamentos urbanos, das edificações de uso público ou de uso coletivo, dos serviços de transporte e dos sistemas e meios de comunicação e informação, por pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida". Esta definição abrange a importância de garantir que o ambiente físico e digital seja acessível e utilizável por todas as pessoas, independentemente de suas habilidades ou condições físicas, promovendo a inclusão e a igualdade de oportunidades.

O Manual de Comunicação Acessível destaca a importância de se considerar a deficiência como um impedimento de longo prazo de natureza física, mental, intelectual ou sensorial. Em conformidade com a Convenção Internacional e com a Lei Brasileira de Inclusão, o Art. 2º da Resolução TRE-CE nº 659/2017 estabelece as seguintes definições sumarizado no Quadro 3.

Quadro 3 - Definições de acordo com o Manual de Comunicação Acessível

Categoria	Definição
I. Deficiência	Conceito em evolução resultante da interação entre pessoas com deficiência e barreiras que limitam a participação social plena.
II. Pessoa com Deficiência	Indivíduos com impedimentos de longo prazo físicos, mentais, intelectuais ou sensoriais, afetados por barreiras sociais.
III. Pessoa com Mobilidade Reduzida	Alguém com dificuldade permanente ou temporária de movimentação, afetando mobilidade, flexibilidade ou percepção.
IV. Acessibilidade	A capacidade de alcançar e utilizar espaços e serviços de maneira segura e autônoma, aplicável a indivíduos com deficiência ou mobilidade reduzida.
V. Barreira	Obstáculos que limitam a participação social e o exercício de direitos, subdivididos em urbanísticas, arquitetônicas, comunicacionais, atitudinais e tecnológicas.
VI. Adaptação Razoável	Modificações sem ônus excessivo para garantir a igualdade de oportunidades no gozo de direitos humanos e liberdades.
VII. Tecnologia Assistiva	Produtos e serviços que promovem a funcionalidade e participação de pessoas com deficiência ou mobilidade reduzida.

Fonte: Tribunal regional Eleitoral do Ceará (2022)

A NBR (Norma Técnica Brasileira) 9050 define acessibilidade como:

a possibilidade e condição de alcance, percepção e entendimento, para utilização com segurança e autonomia, de edificações, espaço, mobiliário, equipamento urbano, transporte, informação e comunicação, inclusive seus sistemas e tecnologias, bem como outros serviços e instalações abertos ao público, de uso público ou privados de uso coletivo, tanto na zona urbana como na rural, por pessoa com deficiência ou com mobilidade reduzida.

Já para o Ministério da Gestão e da Inovação em Serviços (2023),

a Acessibilidade Digital é a eliminação de barreiras na *Web*. O conceito pressupõe que os sites e portais sejam projetados de modo que todas as pessoas possam perceber, entender, navegar e interagir de maneira efetiva com as páginas.

Segundo Sonza *et al.* (2013, p. 201),

Tecnologia Assistiva (TA) refere-se ao conjunto de artefatos disponibilizados às pessoas com necessidades especiais, que contribui para prover-lhes uma vida mais independente, com mais qualidade e possibilidades de inclusão social.

A norma ISO 9241-171 (ISO, 2008), ressalta a importância de disponibilizar informações visualmente apresentadas em monitores de vídeo em formatos acessíveis para pessoas com deficiência visual (invisuais). Nesse contexto, tecnologias assistivas, como os leitores de tela, desempenham um papel crucial, pois utilizam síntese de voz para verbalizar elementos comuns exibidos em monitores de vídeo, como menus, imagens e texto, tornando essas informações acessíveis e substituindo a experiência sensorial.

2.7.1 Deficiência Visual

A deficiência visual é uma condição que afeta a capacidade de uma pessoa enxergar com clareza ou, em alguns casos, de enxergar completamente. É uma condição que pode variar em gravidade e inclui várias subcategorias. De acordo com critérios estabelecidos por normas e organizações, como a Organização Mundial da Saúde (OMS, 2022) e a Norma ISO 9241-171 (2018), a deficiência visual pode ser classificada em algumas categorias principais:

- cegueira: É a perda total ou quase total da visão, onde a acuidade visual é igual ou menor que 0,05 no melhor olho, mesmo com a melhor correção óptica;

- baixa visão: Refere-se a uma condição em que a acuidade visual está entre 0,3 e 0,05 no melhor olho, mesmo com a melhor correção óptica. As pessoas com baixa visão têm uma visão limitada, mas não são totalmente cegas;
- restrição do campo visual: Isso ocorre quando a soma das medidas do campo visual em ambos os olhos é igual ou menor que 60°. Isso significa que a pessoa pode ter uma acuidade visual relativamente boa, mas com uma visão periférica restrita; e
- combinação de condições: Além dessas categorias principais, algumas pessoas podem apresentar uma combinação de condições que afetam sua visão.

Ainda de acordo com a OMS (2022) a deficiência visual é dividida em dois grupos, deficiência visual para longe e para perto. A deficiência visual para longe é classificada em quatro graus:

- leve - acuidade visual pior que 6/12 a 6/18
- moderada - acuidade visual pior que 6/18 a 6/60
- grave - acuidade visual pior que 6/60 a 3/60
- cegueira - acuidade visual pior que 3/60

A experiência de uma pessoa com deficiência visual varia dependendo de alguns atores diferentes. Isso inclui, por exemplo, a disponibilidade de intervenções preventivas e de tratamento, acesso à reabilitação da visão (incluindo produtos assistivos, como óculos ou bengalas brancas), e se a pessoa tem problemas com edifícios inacessíveis, transporte e informações.

Mountcastle (1978) *apud* Lima (2018, p. 82) diz que “a deficiência sensorial ou agnosia é a falha no reconhecimento de informações pelos receptores de um canal sensorial específico.”

A OMS (2022) diz ainda que a deficiência visual é responsável por um grande impacto financeiro global, uma vez que os custos anuais de perda de produtividade associados à deficiência visual chegam a US \$411 bilhões. As principais causas de deficiência visual e cegueira são erros refrativos não corrigidos e catarata. A maioria das pessoas com deficiência visual e cegueira tem mais de 50 anos, no entanto, a perda da visão pode afetar pessoas de todas as idades. Ainda segundo a organização, globalmente, há pelo menos 2,2 bilhões de pessoas com deficiência visual para perto

ou para longe, e em pelo menos 1 bilhão desses casos a deficiência visual poderia ter sido evitada ou ainda precisa ser tratada.

O Decreto Federal nº 5.296/2004, promulgado em 2 de dezembro de 2004, regulamenta as Leis nºs 10.048, de 8 de novembro de 2000, que estabelece prioridade de atendimento às pessoas especificadas, e 10.098, de 19 de dezembro de 2000, que estabelece normas gerais e critérios básicos para a promoção da acessibilidade das pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida. Este decreto é um marco legal que visa assegurar e promover a acessibilidade, eliminando barreiras e permitindo o acesso pleno e integrado dessas pessoas a espaços públicos e privados, transportes, comunicação e informação, garantindo-lhes maior independência e inclusão social. (Brasil, 2004)

O decreto estabelece critérios objetivos para a caracterização da deficiência visual e serve como referência para a definição de políticas e práticas de acessibilidade que visem garantir os direitos das pessoas com deficiência visual.

2.7.2 A Acessibilidade para Web

De acordo com Ferraz (2017), para compreender os padrões web, é crucial uma retrospectiva histórica até 1989, quando a internet foi inicialmente concebida por Tim Berners-Lee no CERN. A internet começou com o armazenamento de páginas da web em HTML, exibidas por navegadores, levando Berners-Lee a fundar o Consórcio World Wide Web (W3C) em 1994 para promover o desenvolvimento da web. A evolução dos navegadores, como Netscape Navigator e Internet Explorer, destacou a necessidade de padronização, já que cada empresa implementava o HTML de forma diferente, causando problemas de compatibilidade. A padronização web foi impulsionada pelo W3C, com a colaboração de grandes empresas, para garantir uma navegação consistente e acessível, beneficiando todos os usuários da web. Essa participação tornou o W3C cada vez mais robusto e um importante colaborador responsável por garantir o desenvolvimento colaborativo de padrões interoperáveis.

O W3C apresenta especificações técnicas e diretrizes recomendadas, processando projetos para maximizar o consenso entre os interessados, garantindo qualidade técnica e editorial, transparência e amplo apoio da comunidade. (W3C BRASIL, s.d.)

A criação de um padrão do W3C não é um processo simples e envolve um grande número de pessoas e diversos processos. Qualquer proposta ou projeto de

padrão começa com um rascunho inicial, que recebe contribuições dos membros do W3C e do público em geral. Após passar por um período de recebimento de comentários e sugestões, chamado de "última chamada", o status da documentação é alterado para "recomendação de candidatura". Nesse ponto, uma nova revisão do texto é proposta para recomendação (ratificação). Após uma revisão final e aprovação pelo W3C, o documento se torna uma recomendação.

Figura 2 - Processo para a construção de um padrão do W3C



Fonte: Ferraz (2017)

As Diretrizes de Acessibilidade para Conteúdo *Web* (WCAG) 2.1 (2023) definem "a forma de como tornar o conteúdo da *Web* mais acessível para pessoas com deficiência". Diz também que "a acessibilidade abrange uma vasta gama de deficiências, incluindo visual, auditiva, física, de fala, intelectual, de linguagem, de aprendizagem e neurológica"

O Manual de Comunicação Acessível do Tribunal Regional Eleitoral do Ceará (TRE-CE) (2022), define os leitores de tela como

um software utilizado principalmente por pessoas cegas, que fornece informações através de síntese de voz sobre os elementos exibidos na tela do computador. Esses softwares interagem com o sistema operacional, capturando as informações apresentadas na forma de texto e transformando-as em resposta falada através de um sintetizador de voz. Para navegar utilizando um leitor de tela, o usuário faz uso de comandos pelo teclado.

De acordo com o Tribunal Regional Eleitoral do Ceará (2023), o leitor de tela é uma tecnologia assistiva extremamente útil para quem tem deficiência visual.

Leitores de tela desempenham um papel crucial na acessibilidade para pessoas com deficiência visual. Existem várias opções disponíveis, cada uma com suas próprias características. Algumas das principais opções são:

- **JAWS:** Desenvolvido pela Freedom Scientific, é considerado um dos melhores leitores de tela para Windows. Oferece amplo acesso às funcionalidades do sistema, incluindo manipulação de arquivos, configurações, edição de documentos no Office e navegação na *web*;
- **NVDA:** Este é um leitor de tela gratuito e de código aberto para Windows, tornando-o acessível para mais pessoas, uma vez que não requer licença;
- **ORCA:** Um software gratuito e de código aberto, tanto leitor de tela quanto ampliador de tela, projetado para funcionar em sistemas operacionais Linux. É uma opção versátil para pessoas com diferentes graus de deficiência visual;
- **TalkBack:** Destinado a dispositivos com plataforma Android, o TalkBack permite que pessoas com deficiência visual interajam com smartphones e TVs. Utiliza voz sintetizada para fornecer informações audíveis sobre o conteúdo exibido nas telas;
- **VoiceOver:** Um recurso de acessibilidade padrão nos dispositivos da Apple, o VoiceOver oferece descrições audíveis de elementos na tela, desde o nível da bateria até notificações e interações com aplicativos; e
- **DOSVOX:** Desenvolvido pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (NCE/UFRJ), o DOSVOX é um conjunto de softwares para Windows, especialmente adequado para iniciantes com deficiência visual devido à baixa emissão de mensagens sonoras em voz humana gravada, proporcionando uma experiência de uso menos estressante.

Os designers de ferramentas de *e-learning*, como o Moodle, precisam levar em consideração diferentes diretrizes e padrões para tornar essas ferramentas acessíveis a todos, como sugerido por Calvo *et al.* (2011). Várias instituições, como a W3C e IMS, fornecem diretrizes para o desenvolvimento de recursos educacionais acessíveis.

De acordo com o Governo Digital (2019),

o Modelo de Acessibilidade em Governo Eletrônico (eMAG) consiste em um conjunto de recomendações a ser considerado para que o processo de acessibilidade dos sítios e portais do governo brasileiro seja conduzido de forma padronizada e de fácil implementação.

O Color Universal Design (CUD) é um sistema de design orientado para o usuário, desenvolvido pela Color Universal Design Organization (CUDO) (Eizo, 2006), que leva em consideração pessoas com diferentes tipos de visão de cores. O objetivo é permitir que informações sejam transmitidas com precisão para o maior número possível de indivíduos. Alguns dos principais princípios do CUD incluem:

- Escolha de esquemas de cores
- Escolher esquemas de cores que possam ser facilmente identificados por pessoas com todos os tipos de visão de cores, levando em consideração as condições reais de iluminação e ambiente de uso.
- Uso de múltiplos recursos visuais
- Utilizar não apenas cores diferentes, mas também uma combinação de formas, posições, tipos de linhas e padrões de cores, para garantir que as informações sejam transmitidas para todos os usuários, incluindo aqueles que não conseguem distinguir diferenças de cor.
- Indicação clara de nomes de cores
- Indicar claramente os nomes das cores onde os usuários são esperados para usar nomes de cores na comunicação.

Dessa forma, o CUD busca criar *designs* coloridos que sejam acessíveis e compreensíveis para o maior número possível de pessoas, independentemente de suas capacidades visuais.

2.7.3 ABNT ISO 9241-171

Considerando a importância da acessibilidade no design de produtos, sistemas e ambientes, é importante reconhecer que ela tem um impacto direto na quantidade de pessoas que podem usá-los. Um projeto que é acessível permite que mais pessoas o usem. A incorporação de recursos e funções que atendem às necessidades únicas de vários usuários melhora a acessibilidade. A avaliação da eficiência, eficácia e satisfação dos usuários em interação com o produto ou ambiente deve incluir a maior diversidade possível de usuários para determinar o nível de acessibilidade alcançado. (ISO ABNT NBR 9241-171, 2018, p. 7)

A complexidade das interações, que varia de acordo com os objetivos dos usuários, as características das tarefas e o contexto de uso, torna esta medição muito importante. Dependendo do contexto, a acessibilidade pode variar significativamente.

A incorporação da acessibilidade desde o início do projeto e do processo de desenvolvimento requer uma identificação sistemática dos requisitos de acessibilidade. Isso inclui medidas e padrões de verificação alinhados com o contexto de uso pretendido. Essas diretrizes fornecem metas de design precisas que servem como base para a verificação posterior do produto final. A estrutura normativa ajuda a identificar componentes relacionados à acessibilidade e ao contexto de uso que são essenciais para a especificação, design e avaliação do produto. O desempenho e a satisfação dos usuários são os principais indicadores da disponibilidade de um produto ou sistema em um ambiente específico. (ISO ABNT NBR 9241-171, 2018, p. 9)

Projeto de *software* acessível pode ser feito de várias maneiras. A norma ABNT NBR ISO 9241 não especifica uma única abordagem de design, em vez disso, ela complementa os métodos de design existentes, oferecendo uma visão centrada no usuário. A orientação sugerida é aplicável a qualquer estágio do projeto de um sistema interativo e atende aos princípios do design ergonômico. (ISO ABNT NBR 9241. 1999, p. 21)

A busca por uso equitativo, conveniência para a maior gama de usuários e robustez são princípios de design acessível que garantem compatibilidade com tecnologias assistivas atuais e futuras. Projetos destinados à acessibilidade não devem comprometer a privacidade, a segurança ou a estigmatização dos usuários. (ISO ABNT NBR 9241-171, 2018, p. 10).

Uma ampla gama de habilidades físicas, sensoriais e cognitivas dos usuários é importante ao projetar sistemas acessíveis. Existem muitas coisas que podem afetar isso, como diferenças genéticas, experiências culturais, aprendizado e mudanças que acontecem ao longo da vida. O desenvolvimento deve levar em conta essa diversidade ao lidar com deficiências físicas e sensoriais, bem como deficiências cognitivas, como dislexia ou memória. A deficiência pode ser permanente, intermitente ou situacional, o que requer um design flexível e inclusivo. (ISO ABNT NBR 9241-171, 2018, p. 11).

A orientação adicional fornecida pela norma enfatiza problemas específicos que surgiram no processo de criação de soluções para atender a usuários com uma ampla variedade de capacidades, garantindo que as soluções sejam acessíveis e eficazes para todos. (ISO ABNT NBR 9241-171, 2018, p. 10).

2.8 AMBIENTES VIRTUAIS DE APRENDIZAGEM

De acordo com Moraes (2021) os Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA) ou *Learning Management Systems* (LMS),

são ferramentas digitais projetadas para gerenciar o processo de aprendizagem, oferecendo recursos para disponibilizar, organizar e administrar conteúdos e recursos educacionais, além de monitorar o progresso e desempenho dos alunos. Esses sistemas desempenham um papel central no cenário de *e-learning* baseado na *web*, conectando conteúdos e alunos de forma padronizada e gerenciando usuários, materiais de aprendizagem e eventos de aprendizagem.

A partir de Filatro (2008) *apud* Maciel (2018) foi construído um quadro (Quadro 4) que resume a evolução dos sistemas para educação a distância.

Quadro 4 - Visão geral dos sistemas para o aprendizado eletrônico

Onda	Sigla	Nome do sistema	Tradução	Exemplos	Ênfase
1ª	LMS	<i>Learning Management System</i>	Sistema de gerenciamento de aprendizagem	AulaNet, Blackboard, Desire2Learn, eCollege, Fle3, Fronter, Moodle, Teleduc, WebAula	Ferramentas
2ª	LCMS	<i>Learning Content Management System</i>	Sistema de gerenciamento de conteúdos de aprendizagem	DSPACE, eCollege (integrado ao LMS)	Conteúdos
3ª	LAMS	<i>Learning Activity Management System</i>	Sistema de gerenciamento de atividades de aprendizagem	DialogPlus Toolkit, LAMS®, LD Compedium, Prolix Graphical Learning Modeller, Reload Learning Design Editor e Player	Atividades
4ª	VLE 2.0	Virtual Learning Environment 2.0	Ambiente virtual de aprendizagem de segunda geração	PLEX, ambientes personalizados (PLE)	Ambientes

Fonte: Baseado em Maciel (2018)

Paul Kirvan e Kate Brush (s.d.) um sistema de gestão de aprendizagem (LMS, do inglês *Learning Management System*) é definido como uma aplicação de *software* ou tecnologia baseada na *web* utilizada para planejar, implementar e avaliar um processo de aprendizagem específico.

Ainda segundo os autores, destinado à prática de *e-learning*, um LMS, na sua forma mais comum, inclui dois componentes principais: um servidor que realiza a funcionalidade básica e uma interface de usuário (UI) operada por instrutores,

estudantes e administradores. Essencialmente, um LMS facilita a criação e entrega de conteúdo por parte do instrutor, monitoramento da participação do aluno e avaliação do desempenho do estudante. Também pode oferecer aos alunos recursos interativos, como discussões em fóruns, videoconferências e fóruns de discussão. Utilizado por empresas, agências governamentais e instituições educacionais tradicionais e online, os LMS visam melhorar os métodos educacionais tradicionais enquanto economizam tempo e dinheiro para as organizações.

A partir da segunda metade da década de 1990, educadores, gestores e alunos testemunharam uma explosão dos ambientes virtuais de aprendizagem, que foram implantados e utilizados por instituições de ensino variadas, desde escolas do ensino fundamental e médio até universidades e departamentos de educação corporativa. Essa evolução sofisticada foi marcada pela popularização dos computadores pessoais na década de 1980 e pela expansão comercial da internet em meados da década de 1990, destacando-se pelo menos três ondas de sistemas para educação a distância. (Siqueira, 2005 *apud* Maciel, 2012)

Segundo Filatro e Piconez (2004),

os Sistemas de Gerenciamento de Conteúdo (LMS, na sigla em inglês) são sistemas que disponibilizam, organizam e administram conteúdos, aplicativos e recursos educacionais, interligados pela web e pelas tecnologias de informação e comunicação.

De acordo com Foreman (2018, p. 20), um LMS é uma aplicação de *software* voltada para múltiplos usuários, geralmente acessível por meio de um navegador *web*. Ele tem a finalidade de auxiliar organizações na gestão de treinamentos, eventos, cursos personalizados e programas de aprendizado. Ele oferece automação que substitui tarefas manuais demoradas, economiza tempo e possibilita aos usuários organizar o conteúdo, seus dados e experiências de aprendizado. Além disso, ele rastreia e gera relatórios sobre as atividades e os resultados do treinamento.

Segundo Sejzi e Aris (2013, p. 213), dizem que os LMS desempenham uma função central no contexto do *e-learning* baseado na *web*. Eles estabelecem conexões padronizadas entre o conteúdo e os alunos, gerenciando de maneira eficaz os usuários, os materiais de aprendizagem e os eventos de ensino. Adicionalmente, supervisionam o progresso do aprendizado, monitoram o desempenho dos alunos e lidam com tarefas administrativas relacionadas ao ensino. Em resumo, o LMS é um sistema de *software* projetado para simplificar tanto as responsabilidades administrativas quanto a participação dos alunos nos materiais de *e-learning*. Ambos os autores apontam que os

AVA oferecem automação que substitui o trabalho manual, economiza tempo e permite que o usuário organize o conteúdo, seus dados e aprendizagens. Além disso, ambos mencionam que esses sistemas acompanham e relatam a atividade e os resultados do treinamento, tornando-se uma ferramenta valiosa para gerenciar o aprendizado e o treinamento em ambientes educacionais ou empresariais.

Nascimento e Silva (2018), destacam que há uma variedade de ferramentas de interação disponíveis para facilitar a comunicação entre professores/tutores e alunos, bem como entre os próprios alunos, nos ambientes virtuais de aprendizagem. Esses recursos podem ser empregados tanto para a comunicação em tempo real quanto para a troca de informações de forma assíncrona.

Os AVA's podem ser categorizados em tipos de código aberto comercial e gratuito. Os ambientes comerciais são sistemas eficazes e muito poderosos, mas o custo do licenciamento é alto. Os ambientes de código aberto gratuitos são amplamente utilizados em instituições acadêmicas e a permissão para fazer cópias digitais ou impressas de todo ou parte deste trabalho para uso pessoal ou em sala de aula é concedida sem taxa, desde que as cópias não sejam feitas ou distribuídas para fins lucrativos ou vantagens comerciais e que as cópias contenham este aviso e a citação completa na primeira página. (Hassan, 2018, p. 69).

Kelkar (2018) fala também que

o estudo das plataformas de educação digital requer, portanto, levar em conta que as plataformas só podem realizar atividades específicas (por exemplo, tipos específicos de aprendizagem, interações específicas entre alunos ou entre alunos e professores). Em seguida, plataformas de educação digital como Blackboard, Moodle ou edX contêm uma variedade de APIs, onde uma infinidade de serviços ou módulos externos são integrados na própria plataforma

Flores e Gamboa (2018, p. 198), dizem que um AVA é caracterizado pela oferta de quatro tipos diferentes de espaços, projetados para diferentes propósitos: para informar, por meio da provisão e consulta de conteúdo educacional; para exibir os produtos dos processos de aprendizagem; para interagir com outros usuários e trocar informações (por exemplo, chat, fórum); e para produzir (por exemplo, documentos, diagramas) ou implementar processos que gerem evidências de aprendizagem (por exemplo, exercícios, testes).

Segundo Bradley (2021, p. 69), um Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) desempenha diversas operações *online* e atua como uma estrutura que abrange diferentes níveis de aprendizado em constante evolução. O autor também destaca que esses ambientes funcionam como uma plataforma para disponibilizar e monitorar o

material pedagógico. Suas funções incluem a oferta de informações especialmente planejadas para registrar o progresso do aluno no cumprimento das expectativas estabelecidas.

Uma plataforma de um AVA cultiva um ambiente para engajamento e realização do aluno, permitindo que os alunos se inscrevam nas aulas, acompanhem suas notas e verifiquem as atualizações e notificações. (Al-fraihat *et al.*, 2020)

Eles oferecem uma interface de usuário baseada na *web*, acessível a qualquer hora e em qualquer lugar por meio de um navegador da *web* convencional. Normalmente, cada curso tem uma área específica, com diversas ferramentas à disposição de professores e alunos para gerenciar interações e experiências de aprendizagem, incluindo suporte integrado para a criação, organização, entrega, comunicação, colaboração e avaliação de atividades e conteúdo. (Leone *et al.* 2020, p. 352)

Delgado (2005) e Olivo (2007), citados por Flores e Gamboa (2015, p. 198), destacam que os LMS (*Learning Management Systems*) são sistemas com características importantes. Eles são multiplataforma, o que significa que podem ser utilizados em uma variedade de hardwares e sistemas operacionais. Além disso, esses sistemas são baseados em navegador, o que permite o acesso dos usuários por meio de navegadores da *web*, eliminando a necessidade de instalações adicionais nos computadores dos usuários. Os LMS utilizam uma arquitetura cliente/servidor, em que os usuários se conectam aos servidores que executam o software. Isso torna o acesso mais prático e universal. Esses sistemas também oferecem suporte a multimídia, permitindo o uso de diferentes formatos de texto, imagens, áudio e vídeo.

A segurança e o controle de acesso são garantidos, pois os usuários devem se identificar e ser autorizados para utilizar o *software*. As interfaces dos LMS são gráficas e amigáveis ao usuário, desenvolvidas com tecnologias baseadas na *web*. Além disso, eles possibilitam a gestão da informação, permitindo o armazenamento, recuperação e modificação de documentos de forma conveniente. Por fim, facilitam a interação e comunicação entre os usuários, oferecendo diversas ferramentas e espaços de colaboração.

De acordo com Hasan (2019, p.), no que diz respeito ao Moodle, os LMS, podem ser classificados em duas categorias: softwares comerciais, como Blackboard e WebCT, e *softwares* de código aberto, como o Moodle. Os sistemas comerciais são bastante poderosos, porém, geralmente envolvem custos elevados de licenciamento, tornando-os inacessíveis para a maioria das instituições acadêmicas e universidades.

Por outro lado, os sistemas de código aberto, como o Moodle, não apresentam custos tão onerosos. O Moodle é um exemplo popular de LMS de código aberto amplamente adotado por instituições acadêmicas e universidades. Ele é reconhecido como um concorrente robusto em relação aos LMS comerciais e frequentemente é a primeira escolha quando se busca um sistema de *e-learning* seguro, integrado e livre de taxas de licenciamento.

2.8.1 Moodle

O Moodle é amplamente utilizado em instituições acadêmicas e universidades como um Ambiente de Desenvolvimento de Aprendizagem Modular Orientado a Objetos. De acordo com o Moodle (2018), ele está disponível em mais de 100 idiomas e tem milhões de usuários em todo o mundo. No entanto, apesar do uso comum de AVA, muitos destes sistemas de código aberto apresentavam baixa usabilidade (Hasan, 2018, p. 69).

A plataforma Moodle tem mais de 213 milhões de usuários em nível acadêmico e empresarial, tornando-a a plataforma de aprendizagem a distância mais utilizada do mundo. (Moodle, 2022, Faudzi *et al.* 2022, p. 613) A Figura 3 apresenta algumas estatísticas do Moodle no mundo.

Figura 3 - Estatísticas do Moodle no mundo



Fonte: Moodle (2023)

Conforme o Moodle (2023), ele disponibiliza um conjunto versátil de ferramentas que se adaptam tanto a modelos de aprendizagem combinada como a cursos totalmente online. A configuração do Moodle permite ativar ou desativar recursos essenciais, proporcionando uma integração tranquila de todos os

elementos necessários para o curso. Além disso, o Moodle oferece uma ampla variedade de recursos incorporados, incluindo opções de colaboração externas, como fóruns, wikis, bate-papos e blogs. Essa flexibilidade torna o Moodle uma plataforma altamente adaptável para atender às necessidades de diferentes tipos de cursos e ambientes de ensino.

O Quadro 5 apresenta uma síntese do quadro de Ambiente Virtuais de Aprendizagem desenvolvido pelo Instituto de Desenho Instrucional, demonstrando apenas as suas funcionalidades. O quadro completo pode ser visualizado no Anexo A.

Quadro 5 - Funcionalidades do Moodle

Formatos suportados					Interação síncrona e Assíncrona					
PDF	Vídeo-aulas	PPT,DOC,xls	Links	Conteúdos interativos	Fórum	Wiki	Mensagens	E-mail interno	Chat	Web conferência
✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✓	✓
Atividades e avaliações					Ferramentas de gestão para o aluno					Existência de Aplicativo
Questionário	Tarefas	Glossários	Enquetes	Biblioteca de atividade	Agenda	Acompanhamento de conclusão	Diário de bordo	Relatórios	Quadro de notas	Sim ou não
✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

Fonte: Elaborado pelo autor, baseado em Desenho Instrucional (2022)

A Forbes Advisor (2022) classificou os melhores AVA de 2022 (Quadro 6), segundo a empresa para determinar o melhor LMS (AVA), o Forbes Advisor considerou muitos fatores. Isso inclui, mas não se limita a, facilidade de uso, recursos, suporte ao cliente, preços, escalabilidade, reputação e experiências reais do cliente para verificar se as promessas de marketing correspondem às experiências reais. Foi pensado cada categoria com base em sua importância para os usuários e, em seguida, foi calculada uma pontuação geral para cada plataforma LMS em uma escala de um a cinco.

Quadro 6- Classificação dos melhores LMS/AVA

Classificação	LMS/AVA	Pontuação
Melhor para facilidade de uso	Matrix LMS	4,5 pontos
Melhor para pequenas empresas	Talent LMS	4.5 pontos
Melhor para negócios corporativos	Absorver	4.4 Pontos

Melhor para rápido suporte	iSpring	4.4 Pontos
Melhor para corporações:	Docebo	4.4 Pontos
Melhor para Educação:	LMS D2L Brightspace	4.4 Pontos
Melhor para escola de nível superior	Blackboard Learn LM	4.3 Pontos
Melhor para as escolas da Ivy League	Canvas	4.2 Pontos
Melhor plataforma de código aberto	Moodle	4.1 Pontos

Fonte: Forbes Advisor (2022)

De acordo Decuypere (2021, p.3), o Moodle é descrito como uma plataforma online que possui uma arquitetura digital programável destinada a facilitar interações entre diversos tipos de usuários, incluindo não apenas usuários finais, mas também entidades corporativas e órgãos públicos. Essa plataforma é projetada para a coleta sistemática, processamento algorítmico, circulação e potencial monetização dos dados dos usuários.

Quanto a possíveis problemas/dificuldades da plataforma, alguns estudos com foco na usabilidade da plataforma foram desenvolvidos no decorrer da sua implantação. Dentre eles podem ser citados os seguintes:

Hasan (2018, p. 71) realizou uma avaliação da usabilidade do Moodle e identificou 17 problemas de usabilidade nas interfaces *desktop* e móveis. Destes, 11 eram problemas de usabilidade comuns identificados tanto na interface *desktop* quanto na móvel, enquanto 4 eram exclusivos da interface *desktop* e 2 eram exclusivos da interface móvel.

Zharova *et al.* (2020) conduziram uma pesquisa de opinião sobre os problemas do uso do Moodle, envolvendo inicialmente 97 participantes do Instituto de Economia e Gestão da Universidade Pedagógica do Estado de Herzen, incluindo 79 alunos, principalmente do segundo e terceiro ano, e 18 professores, dos quais 67% eram professores associados. Após uma pesquisa piloto, uma amostra maior foi selecionada, composta por 540 professores e 1.795 alunos. Os principais problemas identificados foram: problemas técnicos com o software de chat (50,5%), comunicação baseada em texto entre professores e alunos (36,5%), interface inconveniente e pouco amigável (30%), velocidade lenta e desempenho instável do sistema (28%), e falta de um calendário com lembretes e atividades do curso (23%). Os pesquisadores concluíram que antes da transição em massa para o ensino a distância, os alunos e professores não entendiam o propósito e os benefícios do uso de um AVA, especificamente do Moodle,

e acreditavam que o uso desse sistema só complicaria o processo de aprendizagem. Alunos e professores preferem usar os mesmos meios de comunicação para interação social e pessoal, ou seja, *e-mail*, *WhatsApp messenger* e rede social. O uso inativo do sistema antes da quarentena deveu-se, em parte, à resistência interna de alunos e professores em usar essa ferramenta. No entanto, ao contrário da crença popular, esse fator não foi crucial. No momento, os principais problemas do uso do Moodle estão relacionados às suas características técnicas. A instabilidade do sistema levou a uma avaliação bastante crítica da sua qualidade e às baixas notas que os alunos lhe deram (4,6 pontos numa escala de dez pontos).

Senol et al. (2015) conduziram uma pesquisa na Universidade Kocaeli da Turquia para avaliar a usabilidade de um sistema, seguindo os atributos de Nielsen. Os resultados indicaram que, embora poucos participantes tenham achado o sistema difícil de usar, muitos foram neutros em relação à facilidade de aprendizagem e 46% sentiram necessidade de mais explicações introdutórias. Quanto à eficiência, a maioria foi positiva, com apenas 18% achando o site lento. Em termos de memorabilidade, 60% conseguiam encontrar rapidamente o que queriam, mas 65% tiveram dificuldade em lembrar sua posição no sistema. No quesito erros, 68% acharam o site lógico e 48% sentiram estar no controle. No entanto, a satisfação foi baixa, com apenas 43% aprovando a cor da interface e 27% achando as páginas atraentes. Os autores concluíram que os recursos de aprendizado e satisfação foram classificados como insatisfatórios.

2.8.2 Relatório de conformidade de acessibilidade do Moodle

De acordo com o relatório de conformidade de acessibilidade do Moodle (2023) é possível encontrar uma visão geral da conformidade do aplicativo com as diretrizes WCAG 2.1. A acreditação WCAG 2.1 Nível AA foi emitida em 30 de junho de 2021. O Quadro 7 foi construído a partir desse relatório.

Quadro 7 - Relatório de conformidade de acessibilidade do Moodle

Título	Conteúdo
Recursos de autoria e auditoria de acessibilidade	A interface do usuário do Moodle oferece recursos de autoria e auditoria de acessibilidade sempre que possível para garantir que o conteúdo seja o mais acessível possível. Por exemplo, o editor de texto Atto inclui um verificador e um auxiliar de acessibilidade para fornecer informações adicionais sobre a acessibilidade do conteúdo. O filtro de conteúdo MathJax também é ativado como padrão para permitir que os leitores de tela leiam o conteúdo matemático diretamente.

Acessibilidade no design de novos recursos	Acessibilidade deve ser considerada no design de cada novo recurso do Moodle, com adesão ao padrão HTML5 para recursos simples sem necessidade de uma interface de usuário avançada. É importante não usar ARIA de forma incorreta, seguindo a recomendação do W3C. O módulo JavaScript "aria" do Moodle melhora os recursos de acessibilidade de alguns recursos padrão do Bootstrap, incluindo menus.
Contraste de cores	Todo o texto no Moodle deve ter contraste suficiente com a cor de fundo para ser legível por todos os usuários, com as cores de frente e de fundo atendendo aos requisitos de contraste WCAG, que variam de acordo com o tamanho do texto. A conformidade pode ser testada com a Ferramenta de Avaliação de Acessibilidade Web WebAIM.
Uso de cores em interfaces de usuário	O uso de cores em interfaces de usuário deve ser cauteloso, evitando que as cores sejam usadas sozinhas para sugerir significado. O conselho do W3C sobre o uso de cores em interfaces de usuário deve ser consultado.
Acessibilidade de formulários	Todos os elementos do formulário devem ter um rótulo, permitindo que os usuários saibam claramente o propósito de cada campo. O formulário deve ser preenchido com o teclado, garantindo que os usuários com deficiência motora possam preencher o formulário sem problemas. Entradas inválidas nos campos do formulário devem ser indicadas com o atributo "aria-invalid" definido como "true". As mensagens de aviso para campos de formulário inválidos devem ser associadas ao campo inválido usando o atributo "aria-describedby".
Elementos da interface de usuário	A apresentação dos elementos da interface de usuário é crucial para garantir a acessibilidade. Qualquer componente que não contenha nenhuma informação ou funcionalidade que não seja fornecida por outros componentes da página pode ser considerado apenas decorativo e pode ser ocultado dos leitores de tela usando uma técnica adequada, como a ocultação de <i>aria</i> ou função de apresentação.
Layout das páginas de conteúdo	O layout de cada página de conteúdo deve ser separado em regiões válidas, onde cada região possui um rótulo exclusivo e a função de referência correta, normalmente feito nos arquivos de

Fonte: Elaborado pelo autor a partir de Moodle (2023)

Segundo o Moodle (2023), tanto o Moodle LMS quanto o Moodle *Mobile App* possuem um credenciamento WCAG 2.1 AA com base na resolução bem-sucedida de problemas identificados durante as auditorias.

As creditações expiram após um ano, mas isso não significa que a acreditação seja inválida ou que a versão Moodle não esteja mais acessível. Um credenciamento expirado significa apenas que o processo de credenciamento da versão ou versões suportadas mais recentes do Moodle está em andamento.

De acordo com o site do Moodle (2023), a plataforma possui as seguintes creditações:

- **WCAG 2.1** - Ao decidir como o Moodle deve apresentar seu conteúdo para obter a melhor acessibilidade na *web*, as diretrizes WCAG 2.1 são seguidas;
- **ATAG 2.0** - Como o Moodle é um lugar para construir conteúdo (além de consumir conteúdo), também nos referimos às diretrizes ATAG 2.0. No Moodle

2.7, um novo editor, Atto, foi adicionado, que não só ajuda a melhorar como todos podem usar o próprio editor, mas também ajuda a melhorar a acessibilidade do conteúdo produzido com ele;

- **ARIA 1.1** – Como muitas partes da interface do usuário do Moodle são dinâmicas e interativas, seguimos as recomendações do ARIA para informar as tecnologias assistivas, como leitores de tela;
- **Seção 508 (EUA)** – Como o Moodle é usado por agências governamentais dos EUA, a emenda da Seção 508 dos EUA pode ser relevante para o Moodle; e
- **Lei Europeia de Acessibilidade** – Como o Moodle é usado por agências governamentais e universidades na União Europeia, a Lei Europeia de Acessibilidade também é relevante.

Silva *et al.* (2020), apresentam diferentes autores e suas avaliações sobre o nível de acessibilidade do Moodle, os quais podem ser visualizados no Quadro 8.

Quadro 8 – Acessibilidade do Moodle

Autor	Nível de acessibilidade do Moodle
Armano <i>et al.</i> (2017)	É acessível, apesar de apresentar barreiras como a falta de aviso sonoro ao aluno quando uma atividade é concluída. Para os autores, tais barreiras não prejudicam expressivamente a experiência.
Calvo, Iglesias e Moreno (2014)	Avaliam o Moodle como não acessível a partir da perspectiva do padrão de acessibilidade ATAG 2.0 e indicam 16 problemas.
Coelho <i>et al.</i> (2016)	O Moodle apresenta barreiras para a efetiva participação de PNV devido a elementos não acessíveis, tais como chats não inclusivos. Concluem que o Moodle tem um grande potencial e com simples mudanças se tornaria mais acessível.
Lobo (2016)	É uma plataforma promotora da educação inclusiva, sendo viável seu uso para a realização de cursos que possuam PNVs como usuários do AVA.

Fonte: Silva *et al.* (2020)

2.9 ABORDAGEM METODOLÓGICA HÍBRIDA PARA AVALIAÇÃO DA USABILIDADE DE RECURSO DE ACESSIBILIDADE PARA DEFICIENTES VISUAIS

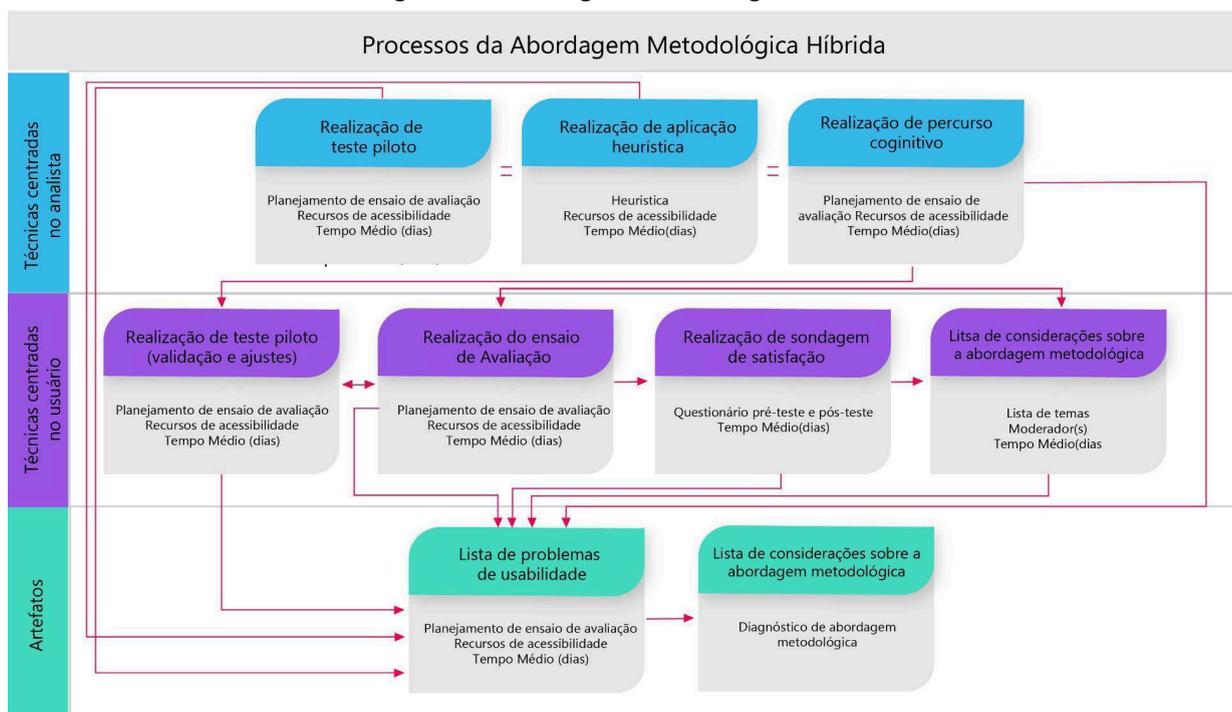
Lima (2012) desenvolveu em sua tese de doutorado a Abordagem Metodológica Híbrida (Figura 5) para Avaliação da Usabilidade de Recurso de Acessibilidade para Deficientes Visuais. A autora fundamenta sua pesquisa na abordagem híbrida de avaliação e no protocolo experimental associado, ambos desenvolvidos no LIHM

(Laboratório de Interface Humano Máquina) da UFCG para a avaliação da usabilidade de produtos, Lima faz adaptações na abordagem para contemplar as especificidades da comunidade de deficientes visuais. Sendo assim, esta abordagem será utilizada para a avaliação proposta nesta pesquisa.

Lima fundamentou sua abordagem em três visões, a saber:

- (i) **Técnicas centradas no analista** (Realização da Inspeção de Padrão; Realização de aplicação heurística; Realização do percurso cognitivo);
- (ii) **Técnicas centradas no usuário** (Realização de teste piloto; Realização do Ensaio de Avaliação; Realização da sondagem de satisfação do usuário; Realização do grupo focal); e
- (iii) **Artefatos** (Lista de problemas de usabilidade; Lista de considerações sobre a Abordagem Metodológica).

Figura 5 – Abordagem metodológica híbrida



Fonte: Lima (2012, p. 52)

2.9.1 Técnicas Centradas no Analista

De acordo com Lima (2012, p. 27), técnicas centradas no analista, são técnicas focadas no especialista, que se caracterizam pela ausência de utilizadores no processo de avaliação. Nelas, a avaliação de usabilidade fundamenta-se na análise e no julgamento de valor, realizados por avaliadores e especialistas (ergonomistas,

engenheiros da computação, etc.) com base em um conjunto de critérios, recomendações e normas que compõem a heurística empregada pelos especialistas.

Entre as técnicas consideradas, destacam-se:

- a) a inspeção de padrão;
- b) a avaliação heurística;
- c) as revisões sistemáticas; e
- d) o percurso cognitivo.

De acordo com a norma ISO 9241 (1999), ao considerar as avaliações centradas em especialistas, estabelece-se que os acordos documentados contêm especificações, técnicas e critérios a serem seguidos como regras, diretrizes ou definições de características. Esses acordos visam garantir a conformidade de materiais, produtos, processos, sistemas, entre outros. Vale destacar que esses documentos são criados a partir do consenso entre organizações, entidades privadas e governamentais interessadas na padronização.

2.9.1.1 Inspeção de Padrão

Conforme definido pela ISO (1999), os padrões são acordos documentados que incluem especificações técnicas ou outros critérios precisos. Esses critérios devem ser seguidos de forma consistente, atuando como regras, diretrizes ou definições de características. O objetivo principal dos padrões é garantir a adequação de materiais, produtos, processos e serviços para os fins a que se destinam.

Queiroz (2001, p. 157) esclarece que, em sua pesquisa o termo “padrão” assume a conotação de “conjunto de especificações técnicas de atributos, processos, produtos e serviços, desenvolvida a partir de cooperação voluntária e publicamente disponível para uso em contextos pertinentes.”

Ainda segundo o autor, o termo análise de conformidade (*conformity assessment*) abrange

as medidas executadas tanto pelos fabricantes, quanto por seus clientes, autoridades de normatização e terceiros independentes, com o propósito de avaliar a conformidade de produtos a padrões. São integrantes de um sistema de análise de conformidade os testes de produtos, a certificação e os serviços laboratoriais de aprovação de produtos.

A padronização internacional teve início em 1906 com a criação da IEC (*International Electrotechnical Commission*). Na Engenharia Mecânica, os primeiros

esforços para padronização foram feitos pela ISA (Federação Internacional de Associações de Padronização Nacional), criada em Nova York em 1926 e desativada em 1942. Em 1946, representantes de 25 países reuniram-se em Londres e decidiram criar uma nova organização para a padronização internacional, resultando na criação da ISO (Organização Internacional para Padronização) em 1947. A ISO publicou seu primeiro padrão em 1951 (Queiroz, 2001, p. 158).

De acordo com a IEC (2000), conforme citado por Queiroz (2001, p. 157), uma definição complementar aos padrões é que eles representam documentos estabelecidos por consenso e aprovados por um órgão reconhecido. Esses documentos fornecem regras, diretrizes ou características relacionadas a atividades ou aos resultados dessas atividades, com o objetivo de alcançar um estado ideal de ordem em um contexto específico. O propósito é proporcionar um conjunto comum e repetitivo de diretrizes para uso geral.

Lima (2018, p. 70) nos esclarece que, de acordo com a norma IEC (2000), um padrão é definido como um documento estabelecido por consenso. Esse documento fornece um conjunto de regras, diretrizes ou características relacionadas a atividades ou aos resultados dessas atividades, com o objetivo de alcançar um estado ideal de ordem em um contexto específico. É importante ressaltar que normas internacionais na área da usabilidade são produzidas por organizações como a ISO (*International Standards Organization*) e a IEC.

Lima diz ainda que, no campo da tecnologia da informação, a ISO e a IEC estabeleceram um comitê técnico conjunto, ISO/IEC, cuja principal tarefa é:

elaborar as normas internacionais. Organizações internacionais, governamentais e não governamentais que são membros da ISO ou IEC participam do desenvolvimento de padrões internacionais por meio desses comitês técnicos, estabelecidos pela respectiva organização, para lidar com campos específicos de atividade técnica. As comissões técnicas da ISO e IEC colaboram em campos de interesse mútuo.

Segundo Queiroz (2000, p. 161), a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) é a entidade responsável pela normalização técnica no Brasil, representando o país perante a ISO e outras organizações de normalização. Vale destacar que a ABNT é uma instituição de natureza privada, sem fins lucrativos, estabelecida em 1940, e reconhecida como Fórum Nacional de Normalização pela Resolução N° 07 do CONMETRO, datada de 24 de agosto de 1992. Além disso, a ABNT é reconhecida como membro fundador da ISO, COPANT e da Associação Mercosul de Normalização (AMN).

É importante destacar a importância das listas de inspeção como orientação para avaliação de conformidade a um padrão de usabilidade, mas ressalta que elas não substituem a utilização do próprio padrão. Cada elemento da lista de inspeção deve ser apresentado com recomendações, classificação e método empregado na investigação da aplicabilidade e adoção, além de registro de comentários. Os resultados da avaliação devem ser sumarizados a partir do cálculo da taxa de adoção, expressa como a relação percentual entre o número de recomendações aplicáveis e as consideradas adotadas. Em sistemas complexos, é recomendado aplicar a lista de inspeção a cada aspecto individualmente e calcular a taxa média de adoção dos aspectos relacionados. (Lima, 2018, 70)

A avaliação por meio do uso de listas de inspeção é fornecida como orientação e não deve ser usada como substituto para o uso do próprio padrão ao longo do desenvolvimento. As listas bem elaboradas tornam possível sistematizar e acelerar a avaliação de usabilidade, propiciando a facilidade na identificação de problemas. (Lima, 2018, 71)

Segundo a norma ISO 9241-171:2008, o propósito é garantir que pessoas com diversas habilidades tenham um acesso equitativo e eficaz a produtos, serviços, ambientes ou facilidades. O termo "produto, serviço, ambiente ou facilidade" se aplica especificamente ao contexto de software, englobando inclusive aqueles que podem ser acessados pela web.

Sobre a utilização da ISO, Queiroz (2001) esclarece que,

é ilusório crer que a adoção de recomendações contidas em padrões seja suficiente para garantir o sucesso do processo de desenvolvimento de produtos e/ou a usabilidade dos produtos finais.

O autor ressalta a importância do uso dos padrões, observando que os documentos finais dos padrões devem ser interpretados com cautela e discernimento. Em geral, eles fornecem conjuntos de listas de verificação (checklists) que incentivam equipes de projeto e avaliação em todo o mundo a focar seus processos e produtos no usuário.

Lima (2018, p. 72, Grifo nosso) apresenta algumas considerações importantes sobre a Inspeção de usabilidade, o uso de listas de inspeção na avaliação de usabilidade é uma orientação e não deve substituir a aplicação do próprio padrão ao longo do desenvolvimento. A qualidade de verificação desempenha um papel crucial na obtenção de resultados precisos na avaliação da conformidade com um padrão. Cada elemento de avaliação contido na lista deve ser detalhado, incluindo colunas de recomendações, classificação, método utilizado na investigação da aplicabilidade,

resultado e método empregado na investigação da adoção, além do registro de comentários. Os resultados da avaliação devem ser resumidos com base no cálculo da taxa ou do índice de adoção. Em sistemas complexos, é aconselhável aplicar a lista de inspeção a cada aspecto do sistema e calcular a taxa de adoção média para os aspectos relacionados.

A ISO ABNT NBR 9241-171 (2018) é uma norma que fornece diretrizes sobre ergonomia na interação humano-sistema e se concentra em como o *software* pode ser acessível para a mais ampla gama de pessoas, incluindo pessoas com deficiências e idosos. O objetivo é garantir que os sistemas sejam projetados de forma que sejam fáceis de usar para uma variedade de pessoas com diferentes habilidades e preferências.

A norma enfatiza a importância de incorporar recursos de acessibilidade ao processo de design o mais rápido possível. Isso inclui uma variedade de métodos para aumentar a acessibilidade, como:

1. Adotar uma abordagem de design centrada no ser humano.
2. Seguir um processo de design baseado no contexto.
3. Fornecer a capacidade de individualização.
4. Oferecer treinamento e instruções individualizados para o usuário.

A norma estabelece padrões para o design de *software* acessível, como tornar o *software* acessível para todos, fornecer flexibilidade para o uso e garantir que o *software* seja fácil de usar. A norma também enfatiza que o software robusto deve funcionar com tecnologias assistivas atuais e futuras.

A ISO 9241-171 (2018) fornece instruções sobre itens como:

- os nomes dos elementos de interface do usuário
- configurações de preferências do usuário que incluem personalização e personalização das características da interface
- considerações sobre a entrega de perfis de preferências do usuário
- garantir que o software não desative ou atrapalhe os recursos de acessibilidade da plataforma.
- fornecer ao usuário informações sobre o estado dos recursos de acessibilidade.
- proteger os recursos de acessibilidade da ativação ou desativação acidental.
- para avaliar as capturas de tela fornecidas com base em padrões, procuramos por:

1. Clareza de Nomes e Rótulos: Todos os componentes devem ter nomes simples, distintos e relevantes para os usuários e para as tecnologias assistivas.
2. Configurações de Preferências do Usuário: A interface deve permitir que os usuários personalizem as configurações para atender às suas necessidades, como tamanho da fonte e cores.
3. Persistência das Configurações do Usuário: O sistema deve lembrar e aplicar as configurações do usuário entre as sessões.
4. Compatibilidade com Tecnologias Assistivas: O sistema deve ser compatível com as tecnologias assistivas e não interferir em sua operação.

2.9.1.2 Avaliação Heurística

Nielsen (1993) define a avaliação heurística como:

uma inspeção sistemática da interface do utilizador com relação à sua usabilidade. O autor ainda define que o método consiste no julgamento de um ou mais especialistas em usabilidade sobre a interface de um produto ou sistema, de forma a verificar sua adequação aos princípios de usabilidade (heurísticas).

Segundo Jeffries *et al.* (1991)

a avaliação heurística (heuristic evaluation) “consiste do estudo aprofundado de um produto, conduzido por especialistas, com base em experiência e conhecimentos pessoais, com o propósito de identificar propriedades que possam traduzir problemas na usabilidade de tal produto.”

De acordo com as recomendações de Nielsen e Mark (1994), a avaliação de usabilidade deve envolver a participação de um grupo composto por três a cinco avaliadores, com o objetivo de assegurar a identificação abrangente de todos os problemas na interface. O processo de avaliação é dividido em duas etapas independentes:

1. na primeira etapa, cada avaliador realiza duas inspeções individuais da interface, identificando os problemas de usabilidade e registrando sua localização na interface; e
2. na segunda etapa, conhecida como briefing, os avaliadores se reúnem para discutir e consolidar os problemas identificados, criando assim uma lista única de problemas de usabilidade. Cada problema é avaliado em termos de sua gravidade, levando em consideração sua frequência, impacto e persistência na interface.

De acordo com Queiroz (2001, p. 108), Nielsen enfatiza que, mesmo indivíduos não especializados, têm a capacidade de identificar várias deficiências na usabilidade de um produto ao realizar uma avaliação heurística. Em vez de depender exclusivamente de um grupo de especialistas, ele sugere que essa estratégia de avaliação seja realizada por diversas pessoas com diferentes competências, pois diferentes habilidades podem resultar na identificação de categorias diversas de problemas de usabilidade.

Nielsen (1993) desenvolveu um método de avaliação heurística baseado em um conjunto de dez heurísticas de caráter geral, destinadas a avaliar a usabilidade de produtos. Essas heurísticas foram derivadas da análise de um conjunto de 294 tipos de problemas de usabilidade identificados em estudos empíricos.

As heurísticas propostas são:

1. **Visibilidade do estado ou contexto atual do sistema** - o sistema deve orientar e conduzir o usuário, informando sobre o que está acontecendo, por meio de realimentação apropriada, em tempo razoável;
2. **Compatibilidade com o mundo real** - o sistema deve adotar uma terminologia familiar ao usuário, exibindo informações em ordem lógica, natural e coerente com o modelo mental do usuário;
3. **Controle e liberdade do usuário** - o usuário deve manter o controle sobre o processamento de suas ações, com a opção de desfazer e refazer operações;
4. **Consistência e padrões** - os usuários devem ser poupados de ter que deduzir; quais termos, situações e ações têm significados semelhantes.
5. **Prevenção de erros** - o projeto da interface deve prevenir a ocorrência de erros e ajudar a corrigi-los, caso ocorram;
6. **Reconhecimento ao invés de memorização** - as instruções para uso do sistema devem estar facilmente disponíveis para consulta;
7. **Flexibilidade e eficiência de uso** - a interface com o usuário deve adaptar-se ao contexto, e às necessidades do usuário, promovendo a eficiência de uso;
8. **Projeto estético minimalista** - a interface com o usuário deve ser simples, e as informações devem ser fornecidas ao usuário na medida em que se façam necessárias;
9. **Diagnosticar e corrigir erros** - o sistema deve oferecer suporte aos usuários na identificação de problemas. As mensagens de erros devem ser claras, indicando precisamente o problema e sugerindo soluções;
10. **Informações de ajuda e documentação** - a documentação do sistema deve ser fácil de pesquisar, focada nas tarefas e estar sempre disponível.
(Nielsen, 1993 *apud* Lima, 2012, p. 76)

Acioly (2016, p. 125), explica que na Avaliação Heurística, especialistas atribuem graus de severidade a cada problema de usabilidade identificado, ao mesmo tempo em que propõem possíveis soluções. Esses graus de severidade têm como objetivo guiar as decisões a serem tomadas com base nos resultados da avaliação. Eles podem direcionar a alocação de recursos adicionais para a correção dos problemas mais críticos e também oferecer uma estimativa aproximada da necessidade de esforços

adicionais em usabilidade. A autora explica ainda que, de acordo com Nielsen (1993), os graus de severidade utilizados na Avaliação Heurística são baseados em três fatores: frequência de ocorrência, impacto da ocorrência e persistência do problema. É utilizada uma escala de 0 a 4 para avaliar a gravidade dos problemas de usabilidade, sendo o grau 0 sem importância, o grau 1 problema cosmético, o grau 2 problema simples, o grau 3 problema grave e o grau 4 problema catastrófico. Cada grau indica a prioridade de correção dos problemas identificados.

2.9.1.3 Percurso Cognitivo ou Revisão Sistemática

De acordo com Lima (2018, p. 74), outro método de avaliação da usabilidade com foco no especialista é o percurso cognitivo ou revisão sistemática, que é apresentado como:

uma técnica que consiste na antecipação de problemas de usabilidade por especialistas. Nele, o avaliador simula a ação de um utilizador típico, realizando um conjunto de tarefas predefinidas, escolhidas entre as mais frequentes e mais críticas e buscando antecipar as situações de sucesso e de insucesso na execução delas.

Dix *et al.* (1998), estabelecem distinção entre a avaliação do design e a avaliação da implementação. Eles identificam quatro estratégias possíveis para o primeiro caso: revisões sistemáticas cognitivas (*cognitive walkthroughs*), avaliação heurística, avaliação baseada em revisões (*review-based evaluation*) e avaliação baseada em modelos.

Fernandes (2008, p. 104) diz que “*Percurso cognitivo compreende a simulação, por parte do avaliador de um usuário “caminhando” na interface com vistas a executar tarefas típicas, que constituem o ponto inicial de análise.*”

2.9.2 Técnicas de avaliação de interfaces centradas no utilizador

De acordo com Lima (2018, p. 75), no que diz respeito às técnicas centradas no utilizador, “elas caracterizam-se pela participação do utilizador no processo de avaliação. Essa avaliação pode consistir na observação dos utilizadores durante a interação com o sistema ou na sondagem da satisfação desses utilizadores.”

A autora diz ainda que o teste de usabilidade

é um método que consiste na observação dos utilizadores e na avaliação do seu desempenho na realização de tarefas com um produto ou sistema. Sua principal característica é a participação do utilizador na realização de tarefas por meio da interface de um produto ou sistema, durante um período de tempo predeterminado. Eles permitem ao avaliador obter dados quantitativos

a respeito do desempenho (eficácia e eficiência) dos utilizadores interagindo com o produto ou sistema durante a realização de tarefas específicas, de acordo com o contexto de uso. Algumas variáveis são: tempo gasto na execução das tarefas (eficiência) e número de erros cometidos.

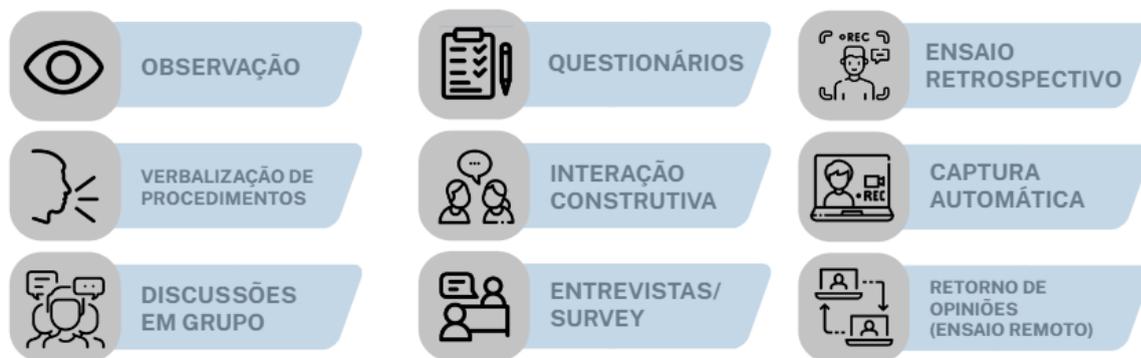
De acordo com Moran (2019), o teste de usabilidade é uma abordagem amplamente empregada na pesquisa de experiência do usuário. Durante uma sessão de teste de usabilidade, um pesquisador, frequentemente denominado "facilitador" ou "moderador", instrui um participante a realizar tarefas, normalmente utilizando uma ou mais interfaces de usuário específicas. Conforme o participante executa cada tarefa, o pesquisador observa atentamente seu comportamento e registra seu feedback.

Sobre ensaio de usabilidade, Queiroz (2001, p. 69) diz que,

consiste em desenvolver ensaios com usuários "reais", visando a aquisição de informações diretamente de seu contexto de trabalho. Esta estratégia possibilita ao avaliador a coleta de fatos relativos a como os indivíduos interagem com sistemas computacionais e quais dos seus problemas têm relação precisa com a interface "concreta" em questão.

A Figura 6 apresenta algumas técnicas utilizadas em testes de usabilidade, as quais serão descritas a seguir.

Figura 6 - Técnicas para ensaio de usabilidade



Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

2.9.2.1 Observação

Gutierrez (2000), conforme citado por Queiroz (2001, p. 73), enfatiza que "a maneira mais valiosa de obter informações sobre o processo de interação usuário-sistema é observar o usuário utilizando o sistema com um propósito específico."

Por outro lado, Cox e Walker (1993), identificam três abordagens distintas para a técnica de observação: (i) observação cooperativa do usuário; (ii) observação em um ambiente controlado; e (iii) observação em um ambiente natural (ou de campo).

Essa estratégia envolve a observação de usuários interagindo com um protótipo ou uma versão beta do produto em avaliação, seja com ou sem tarefas pré-definidas, por uma equipe composta por designers e especialistas em usabilidade. O diálogo entre o usuário e a equipe é conduzido por um membro da equipe previamente designado, a fim de evitar possíveis confusões ou distrações durante a avaliação.

2.9.2.2 Questionários

Questionários fornecem aos avaliadores informações sobre a experiência, opiniões e preferências do usuário ao usar um sistema ou produto. Eles podem ser usados para coletar informações sobre problemas de usabilidade percebidos pelo usuário, seu nível de satisfação com o produto ou sistema e para avaliar a interação entre o usuário e a interface. Os questionários também podem ser usados para coletar informações subjetivas sobre o perfil do usuário, qualidade da interface e problemas encontrados durante o uso. (Lima, 2018, P. 76)

A autora traz alguns exemplos de questionários: *Questionnaire for User Satisfaction* (Quis), desenvolvido pela Universidade de Maryland, e o *WebQuest*, desenvolvido no LIHM da UFCG.

Queiroz (2001, p. 75), esclarece que a prática de coletar a opinião dos usuários por meio de questionários tem sido amplamente utilizada em diversas áreas de estudo. Embora, do ponto de vista de um único usuário, esse método possa parecer subjetivo, quando se analisam as opiniões de múltiplos usuários, os resultados adquirem um contexto mais objetivo e abrangente.

Lima (2018, p. 77,) destaca a importância de mencionar o método de avaliação da satisfação proposto por Bailey e Pearson (1983), que faz parte de uma ferramenta usada para medir e analisar a satisfação dos usuários de computador. Esse modelo de satisfação subjetiva se calcula a partir da soma das reações positivas e negativas dos usuários em relação a vários fatores. A implementação desse modelo envolveu a identificação dos fatores relacionados à satisfação e a definição de uma escala para medir a reação dos usuários a cada um desses fatores levantados na pesquisa.

2.9.2.3 Entrevista/Survey

Em sua pesquisa, Pernice (2018), Presidente e CEO do Nielsen Norman Group, destaca a importância das entrevistas com usuários como método de pesquisa UX. Durante essas entrevistas, um pesquisador faz perguntas a um usuário sobre um tópico específico, como o uso de um sistema, comportamentos e hábitos, para obter insights

valiosos. Diferente dos grupos focais, que envolvem vários usuários ao mesmo tempo, as entrevistas são individuais, embora possam ter vários facilitadores se revezando nas perguntas. Pernice ressalta ainda que, essas entrevistas são fundamentais para entender a opinião dos usuários sobre um site, aplicativo, produto ou processo. Elas revelam o que os usuários consideram memorável e relevante no conteúdo e quais melhorias sugerem. As entrevistas são úteis em várias etapas do design, como na criação de personas, mapas de jornada, ideias de recursos e fluxos de trabalho. Elas também complementam estudos de pesquisa contextual, oferecendo descrições detalhadas de ferramentas, processos, desafios e percepções dos usuários. Após testes de usabilidade, as entrevistas ajudam a coletar respostas verbais sobre os comportamentos observados.

Como afirmado por Preece, Rogers e Sharp (2007), um questionário (ou pesquisa de opinião) é uma entrevista com os usuários, onde uma lista de perguntas específicas é feita e as respostas dos usuários são registradas de forma impressa ou por áudio. Uma pauta geral de entrevista (ou questionário ou inquérito) deve ser criada de acordo com o tipo de informações que o investigador pretende coletar.

Segundo Cox e Walker (1993) uma entrevista é como um questionário interativo, que permite uma exploração mais aprofundada dos aspectos de interesse do avaliador.

Para tornar as entrevistas mais eficazes, Pernice (2018) oferece algumas dicas:

1. defina claramente os objetivos da entrevista;
2. crie um ambiente acolhedor para que os usuários se sintam confortáveis;
3. estabeleça uma relação de confiança com os entrevistados;
4. prepare cuidadosamente as perguntas com antecedência;
5. antecipe diferentes tipos de respostas e formule perguntas de acompanhamento com base nos objetivos da pesquisa;
6. formule perguntas que incentivem diálogos abertos;
7. evite perguntas que sugiram respostas, sejam muito fechadas ou vagas;
8. tenha um conjunto adicional de perguntas pronto, caso haja tempo disponível; e
9. pratique as perguntas de acompanhamento padrão.

2.9.2.4 Verbalização de Procedimentos (*Thinking Aloud*)

Verbalização de Procedimentos é um teste de “pensamento em voz alta”, você pede aos participantes do teste que usem o sistema enquanto continuamente pensam

em voz alta, ou seja, verbalizam seus pensamentos enquanto navegam pela interface do usuário. (Nielsen, 2012)

O autor sugere ainda que, para realizar um estudo básico de usabilidade com o pensamento em voz alta, você precisa fazer apenas 3 coisas:

1. recrute usuários representativos;
2. dê a eles tarefas representativas para realizar; e
3. fique em silêncio e deixe os usuários falarem.

Nielsen (2012) também destaca que, o método de pensar em voz alta apresenta várias vantagens significativas:

1. economia: Não requer equipamentos especiais; basta sentar ao lado do usuário e tomar notas enquanto ele fala. Coletar dados de alguns usuários em um dia é suficiente para obter as informações mais importantes;
2. robustez: Mesmo quando facilitadores não seguem rigorosamente a metodologia correta, desde que não influenciem os usuários de forma tendenciosa, ainda é possível obter descobertas razoáveis em estudos menos precisos;
3. flexibilidade: Pode ser aplicado em qualquer fase do ciclo de desenvolvimento, desde protótipos de papel até sistemas em pleno funcionamento. É particularmente adequado para projetos ágeis e pode ser usado para avaliar uma ampla variedade de interfaces de usuário e tecnologias;
4. persuasão: Expor diretamente desenvolvedores, designers e executivos à forma como os clientes pensam sobre seu trabalho geralmente tem um impacto positivo. Envolvendo a equipe e a gestão em sessões de pensar em voz alta, é possível motivá-los a se concentrar na usabilidade; e
5. facilidade de aprendizado: Embora não cubra todas as nuances e modificações avançadas necessárias para se tornar um consultor de usabilidade, o método é relativamente simples de aprender e implementar

Dix *et al.* (1998) destacam que, a maior vantagem da verbalização de procedimentos é a simplicidade, o que exige um nível relativamente baixo de perícia por parte do avaliador. Além de oferecer ao avaliador a capacidade de identificar vários problemas em uma interface de usuário, esse método também pode ser utilizado para observar como uma determinada aplicação é efetivamente utilizada.

2.9.2.5 Interação Construtiva (*Constructive Interaction*)

A interação construtiva constitui outra variante da verbalização de procedimentos que envolve a operação conjunta do produto-alvo da avaliação por dois usuários (Rubin & Chisnell, 1994).

Queiroz (2001) esclarece que,

a principal vantagem desta estratégia reside no fato de ser uma situação de teste "mais natural" do que a verbalização de procedimentos tradicional, além do que durante a verbalização dos encadeamentos lógicos, os usuários de teste interagem para solucionar problemas.

Hackman e Biers (1992) ressaltam o fato de ser possível coletar muito mais comentários com esta técnica do que com a estratégia-padrão.

2.9.2.6 Ensaio Retrospectivo

Ensaio retrospectivo é uma estratégia que pressupõe o uso de vídeo em sessões prévias, a partir do qual é possível a coleta de informações adicionais mediante a revisão do registro em vídeo por um usuário de teste (Queiroz, 2001, p. 81).

Segundo Preece, Sharp e Rogers (2015) *apud* Freire (2022, p. 77, grifo nosso) os métodos e instrumentos de inquirição,

são voltados para os questionamentos a respeito do sistema junto aos utilizadores, para buscar compreender o que eles têm a dizer sobre o que estavam a pensar no momento de utilização do sistema. Estão associados aos métodos de observação porque, em alguns casos, a forma de potencializar a aplicação dos métodos é combiná-los, como por exemplo: **observar e questionar** o grupo de utilizadores a resolver uma tarefa num sistema e **também registrar em vídeo os seus comportamentos**.

Pernice e Nielsen (2012, grifo nosso), sobre utilizar câmera de vídeo e fotográfica, sugerem que:

1. **ao tirar fotos ou vídeos, informe aos participantes para que você os usará.** Informe às pessoas se você usará as fotos e vídeos em um relatório, seminário ou apenas para seus próprios registros de revisão. Ofereça aos participantes a opção de permitir ou não que você tire fotos ou vídeos. Se eles concordarem em permitir que você grave um vídeo, ofereça a opção de manter o rosto deles fora da imagem ou vídeo; e
2. **avise os usuários quando estiver gravando.** Ao escolher gravar apenas algumas tarefas em vez de todas as sessões, avise aos usuários que, quando ouvir um bipe, será a câmera tirando ou iniciando uma gravação, ou parando um

segmento de gravação. Assim, eles não ficarão surpresos ou se perguntando o que seria os bipes.

2.9.2.7 Discussões em Grupo (*Focus Groups*)

Grupo focal (*Focus Group*) é uma técnica de pesquisa qualitativa e atitudinal em que um facilitador conduz uma reunião ou *workshop* (tipicamente com duração de 1 a 2 horas) com um grupo de 6 a 9 pessoas para discutir questões e preocupações sobre suas experiências com um produto ou serviço. O termo "foco" refere-se ao papel do facilitador, que mantém o foco do grupo em certos tópicos durante as discussões. (Fessenden, 2022)

Fessenden destaca os seguintes benefícios de considerar o uso de grupos focais:

1. participantes com objetivos ou perspectivas semelhantes têm a oportunidade de complementar as respostas uns dos outros e detalhar experiências em maior profundidade;
2. eles auxiliam as equipes na clarificação dos modelos mentais e da linguagem (vocabulário) utilizada pelos usuários em relação ao contexto do problema durante as fases iniciais de descoberta, antes de conduzir pesquisas mais aprofundadas;
3. são um método eficiente em termos de tempo para os pesquisadores. Em vez de dedicar 9-12 horas entrevistando 6-9 participantes individualmente, um pesquisador pode investir 1-2 horas para reunir as perspectivas de 6-9 pessoas simultaneamente. Isso proporciona uma maneira rápida de aprender com diversas pessoas e suas diferentes perspectivas; e
4. quando conduzidos de forma adequada, grupos focais podem oferecer insights qualitativos ricos, semelhantes às entrevistas semiestruturadas. Ao contrário dos questionários, que às vezes podem limitar o nível de detalhamento abordado, os grupos focais concedem aos facilitadores a flexibilidade de explorar tópicos de interesse dos participantes. Esse formato é particularmente útil quando a equipe está nas fases iniciais do desenvolvimento de um produto e busca novas informações sobre o contexto do problema.

Ainda segundo a Autora, tradicionalmente, os grupos focais têm sido um método de pesquisa de mercado, utilizado para obter uma noção de algum aspecto de um produto, serviço ou conceito. Nessas configurações, o foco seria tipicamente em certas palavras, gráficos, vídeos ou outros meios não interativos. Todos os participantes são

apresentados com o meio de comunicação como um grupo e, em seguida, incentivados a fornecer seus pensamentos ao facilitador e ao restante do grupo. (IBID, 2022)

Já Freire (2022, p. 65) diz que o Grupo Focal “se caracteriza por um debate em grupo envolvendo utilizadores, programadores, ou peritos, no domínio do sistema”. Freire orienta que as pessoas devem ter a oportunidade de discutir, sob a supervisão de um mediador, suas preferências e opiniões sobre um determinado sistema. Para aplicar esse método, é necessário também um mediador que possa “provocar” a construção de ideias e questionamentos relacionados a elas.

De acordo com Lima (2018, p. 77) o grupo focal,

é utilizado para investigar as diferentes percepções dos utilizadores acerca de um fato, prática, produto ou serviço, ainda que, em geral, não seja considerado adequado para estudar a frequência com que determinados comportamentos ou opiniões ocorrem.

De acordo com a Autora, o moderador do grupo, geralmente o avaliador, deve criar um ambiente propício para que diferentes percepções e pontos de vista sejam expressos livremente, sem pressão para que os participantes cheguem a um consenso, votem ou estabeleçam planos conclusivos. O moderador segue um roteiro que determina a estrutura da sessão, incluindo os objetivos, os tópicos a serem abordados, as perguntas a serem feitas, bem como os recursos visuais, táteis e auditivos a serem utilizados, além de estabelecer a duração alocada para a discussão de cada tema. É importante que o moderador encoraje a participação de todos os presentes durante a discussão. (Lima, 2018)

Segundo Cybis (2010) são reuniões informais em que os usuários expressam suas opiniões sobre um assunto, que pode ser uma oportunidade para um produto ou um problema para um sistema.

2.9.2.8 Captura Automática a partir da Aplicação (*Automatic Logging from the Application*)

Segundo Queiroz (2001, p. 82) esta técnica para estudo de usabilidade “consiste da monitoração e coleta automática de informações estatísticas relativas ao uso do sistema sob avaliação (ou de aplicações nele instaladas).”

Segundo Downtown (1991) *apud* Queiroz (2001, p. 81),

os dados monitorados consistem de eventos tais como o acionamento de teclas e ações com o mouse que caracterizam entradas do usuário no sistema

(implicando respostas correspondentes do sistema), bem como a captura automática em tempo real do relógio do sistema, visando a coleta de informações sobre a temporização dos eventos.

Budiu (2014) chama atenção ao falar que o *software* de gravação de tela em dispositivos móveis raramente fornece imagens dos dedos, o pesquisador terá que usar uma câmera separada para gravar os dedos do participante do estudo e, em seguida, possivelmente combinar os fluxos dos dedos e da tela. Ainda de acordo com a Autora, a gravação com uma câmera externa ainda é o método preferido ao fazer testes do usuário para dispositivos móveis. Câmeras de vídeo pode ser usada, desde que permaneça focada na tela enquanto o participante do estudo usa o dispositivo. Embora seja possível fixar uma câmera comum em um tripé bem acima do dispositivo móvel, a maioria dos pesquisadores de usabilidade móvel prefere uma *webcam* ou uma câmera de documentos, pois geralmente vêm com *software* que permite a projeção em tempo real do vídeo no tela do computador. Isso permite que o facilitador veja o que o participante do estudo está fazendo em seu telefone sem invadir seu espaço pessoal.

Segundo Freire (2022, p. 67), existem ferramentas de avaliação que se fundamentam em registros de atividades realizadas, bem como em outros dados provenientes de métodos dedicados à avaliação de usabilidade. Esses registros, conhecidos como *logs*, consistem em informações sobre as ações executadas pelos usuários, capturadas por meio de *software* de coleta de dados que opera em conjunto com o sistema ou é integrado a ele. Um exemplo prático disso é a captura de dados relacionados ao uso de menus no sistema.

2.9.2.9 Retorno de Opiniões do Usuário (*User Feedback*)/Ensaio de Usabilidade Remoto (*Remote Usability Testing*)

Segundo Queiroz (2001, p. 87) o ensaio de usabilidade remoto (*remote usability testing*)

é um ensaio de usabilidade conduzido em situações nas quais os avaliadores e os usuários de teste se encontram separados espacial e temporalmente, impossibilitando a observação direta da interação usuário computador pelos avaliadores ou a execução de tarefas de teste em um laboratório formal de usabilidade.

De acordo com Cybis (2010), uma alternativa para uma avaliação remota, que não requer a presença física do avaliador, é mais semelhante ao registro de interações em situações reais de uso. Os participantes neste exemplo usam seu próprio

equipamento em seu ambiente natural. A utilização dessa técnica permite a realização de vários testes com um maior número de participantes, incluindo aqueles que podem estar distantes.

Conforme Brush *et al.* (2004), os estudos de usabilidade remotos têm a capacidade de coletar dados de um grande número de participantes. Além disso, eles possibilitam que os participantes permaneçam em seu ambiente habitual, criando assim um teste mais fiel à realidade da interface. Os autores conduziram uma análise comparativa entre estudos locais e remotos, focalizando problemas de usabilidade, com o objetivo de compreender como realizar esses estudos e como avaliar a quantidade e gravidade dos problemas em diferentes contextos de avaliações remotas.

Freire (2022) diz que, os estudos não moderados funcionam melhor para avaliar sites e aplicativos ao vivo ou protótipos altamente funcionais. Eles são apropriados para estudar atividades que não exigem muita imaginação ou emoção dos participantes. A autora ainda esclarece que para estudos não moderados, o *software* que administra o teste é absolutamente crucial para obter resultados úteis. O *software* deve guiar os participantes durante a sessão e registrar o que acontece. Ele também pode controlar a seleção dos participantes do estudo.

Segundo Whinton (2019), existem dois tipos de testes remotos do usuário:

1. teste remoto moderado: Nesse formato, um pesquisador se conecta com um participante por meio de *software* de compartilhamento de tela remoto. Isso permite que o pesquisador forneça orientações, observe a interação do usuário com o design em tempo real e faça perguntas específicas durante a sessão; e
2. teste remoto não moderado: Ao contrário do teste moderado, este tipo de teste não requer a presença constante de um pesquisador em cada sessão. Em vez disso, um aplicativo de *software* oferece instruções aos usuários, registra suas ações e pode fazer perguntas predefinidas durante o teste.

2.9.2.10 Recrutamento e definição de amostra de usuários

Sobre o tamanho de uma amostra, Queiroz (2001, p. 401) levanta uma questão relevante

que se encontra no âmbito da Estatística Indutiva e a delimitação do tamanho da amostra, tanto no que diz respeito a generalização das conclusões quanto no que concerne às restrições de cunho prático (e.g., disponibilidade de indivíduos, custos, tempo).

Isso significa que é importante estabelecer um tamanho amostral adequado para que os resultados possam ser extrapolados para toda a população estudada, mas também é necessário levar em conta restrições como disponibilidade de pessoas para participar da pesquisa, custos e tempo.

O Autor explica ainda que,

no que se refere ao último aspecto, considera-se como base para a delimitação da amostra a lei empírica do acaso ou lei dos grandes números, que consagra o princípio de que a aproximação relativa aumenta à medida que cresce o número de determinações.

Ou seja, esse princípio matemático que afirma que a probabilidade de um evento ocorrer se aproxima do seu valor esperado à medida que o número de observações aumenta.

Ainda seguindo a explicação do Autor, considera-se também que diversos contextos da pesquisa científica estão relacionados com medições ou sondagens envolvendo populações de tamanhos consideráveis. De qualquer forma, é importante estabelecer o tamanho da amostra necessário para que os resultados possam ser generalizados para a população estudada com um nível adequado de confiabilidade e precisão.

Por fim, o autor diz que,

considere-se, por exemplo, que os indivíduos pertencentes a essas populações se encontram, no mundo real, distribuídos em diferentes regiões geográficas ou, caso se encontrem em uma mesma região geográfica, só estejam disponíveis mediante remuneração ou não disponham de tempo para a participação em um experimento estatístico.

Queiroz (2001, p. 401, grifo nosso) esclarece que os dois exemplos apresentados, que abordam de forma explícita as variáveis de distribuição geográfica, custos e tempo, e de maneira implícita várias outras variáveis (por exemplo, características socioculturais), evidenciam que recorrer à lei empírica do acaso para definir o tamanho do universo amostral se mostra inadequado em diversas situações do dia a dia, devido às limitações impostas pela realidade. Tal observação leva a uma conclusão mais ampla: na prática, estabelecer o tamanho ideal de uma amostra não é uma tarefa simples, pois enfrenta restrições de diversas índoles. Assim, parte-se do princípio que uma amostra deve incluir um número suficiente de casos, escolhidos aleatoriamente, que lhe possibilite oferecer uma segurança estatística aceitável em relação a representatividade dos dados.

Queiroz (2001 p. 401) cita recomendação de Pearson que, “delimita em 20 o número mínimo de observações ou do tamanho da amostra.”

Conforme citado por Sabo (1999) e Fech (2000) em Queiroz (2001, p. 401), outros estudiosos estabelecem o número mínimo de 30 observações como um critério. De forma geral, universos amostrais são considerados pequenos quando contêm menos de 30 unidades amostrais ($n_A < 30$) e grandes quando ultrapassam esse número ($n_A > 30$).

A regra geral de considerar 30 observações como o limite mínimo para distinguir entre amostras pequenas e grandes.

Queiroz (2001, p. 401) explica ainda que,

ao calcular parâmetros com base em amostras, as medidas encontradas estão sujeitas a erros. Como já foi anteriormente ressaltado, é de fundamental importância que os erros cometidos em processos dessa natureza sejam desprezíveis ou, na pior das hipóteses, aceitáveis. Uma medida utilizada para avaliar erros de inferência denomina-se erro padrão.

Já Nielsen (2012) explica que, se você quiser um único número, a resposta é simples: teste 5 usuários em um estudo de usabilidade, pois, testar com 5 pessoas permite que se encontre quase tantos problemas de usabilidade quanto encontraria usando muitos mais participantes de teste. Segundo o autor, essa resposta tem sido a mesma desde que começou a promover a "*discount usability engineering*" (engenharia de usabilidade de desconto) em 1989. Não importa se os testes são em sites, *intranets*, aplicativos para computador ou aplicativos móveis. Com 5 usuários, quase sempre chega perto da relação benefício-custo máximo dos testes de usuário. Porém, o autor diz também que, como em qualquer problema de fatores humanos, no entanto, há exceções:

- estudos quantitativos (visando estatísticas, não *insights*): teste pelo menos 20 usuários para obter números estatisticamente significativos; intervalos de confiança estreitos exigem ainda mais usuários.
- *carding sorting* (Classificação de cartões): teste pelo menos 15 usuários por grupo de usuários.
- *eye-tracking*: teste 39 usuários se você quiser mapas de calor estáveis.

Nielsen e Landauer (1993, tradução nossa), citam uma pesquisa anterior, onde junto com Tom Landauer demonstraram que a quantidade de problemas de usabilidade identificados em um teste com 'n' usuários é uma função onde 'N' é o número total de problemas de usabilidade no design e 'L' é a proporção de problemas descobertos ao testar um único usuário. O valor típico de 'L' é 31%, baseado na média de uma ampla gama de projetos. A curva traçada para 'L' = 31% revela que a partir de um único

usuário, obtemos uma compreensão substancial sobre a usabilidade do design. (Figura 7)

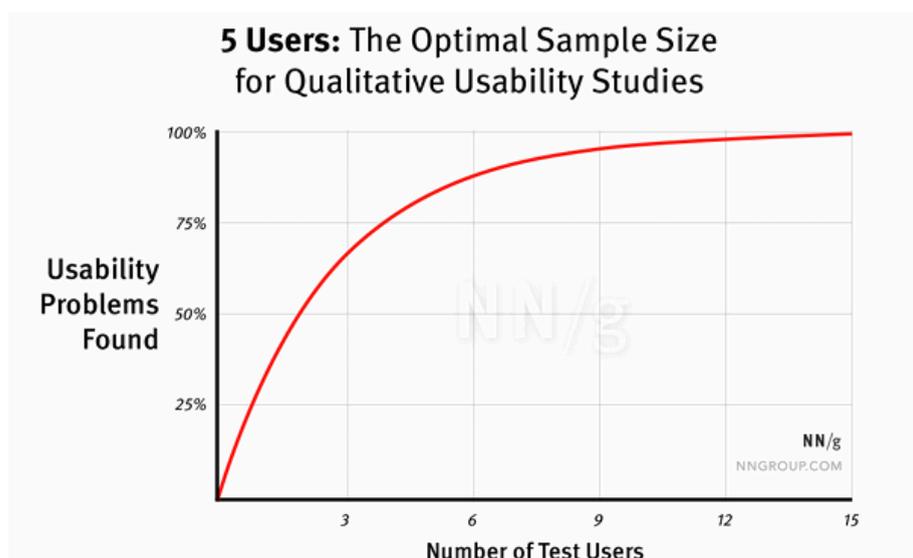
Figura 7 - Fórmula de Nielsen para a descoberta de problemas de usabilidade

$$N(1 - (1 - L)^n)$$

Fonte: Nielsen e Landauer (1993)

Segundo Nielsen e Landauer (1993), a aprendizagem é exponencial com os primeiros usuários e começa a se estabilizar após o quinto, onde repetir observações não traz quase nenhum novo aprendizado (Ver Figura 7). Portanto, além do quinto usuário, pouco se ganha em termos de identificar problemas adicionais de usabilidade. A filosofia por trás de testar com pequenos números é o princípio de design iterativo. O verdadeiro propósito da engenharia de usabilidade é refinar o design, não apenas documentar suas falhas. Após um estudo inicial para descobrir a maioria dos problemas, um *redesign* é necessário. Um segundo teste com 5 usuários não apenas verificou se as correções foram eficazes, mas também pode identificar novos problemas introduzidos pelo redesenho. Este segundo teste também pode aprofundar a análise em aspectos fundamentais da usabilidade que podem ter sido obscurecidos nos estudos iniciais.

Figura 8 - "gráfico de Nielsen" ou "curva de Nielsen"



Fonte: Nielsen e Landauer (1993)

O processo iterativo de testes de usabilidade, portanto, favorece múltiplos estudos menores em vez de um único estudo extenso. Esta estratégia oferece maior

flexibilidade, custo-eficiência e reflexões mais profundas ao longo do desenvolvimento do produto. Em cenários onde diferentes grupos de usuários apresentam comportamentos distintos, é necessário testar usuários de cada grupo. Mesmo nesses casos, a sobreposição de observações entre os grupos sugere que não é necessário testar tantos usuários por categoria quanto seria em testes de um grupo homogêneo. A abordagem recomendada é testar com 3 a 4 usuários de cada grupo quando houver dois grupos distintos, e 3 usuários de cada categoria ao testar com três ou mais grupos, para garantir a cobertura da diversidade de comportamentos dentro de cada grupo. (Nielsen e Landauer, 1993)

2.10 Adaptação do Protocolo Experimental

Para avaliar a usabilidade de dispositivos e sistemas de acessibilidade, é essencial seguir um protocolo experimental que forneça um roteiro com procedimentos e seja auxiliado por documentos que orientem o avaliador durante o planejamento e condução dos experimentos. (Lima 2018. p.86)

Saad (2010 p. 47) diz que, “o protocolo consiste de um conjunto de etapas, processos, e atividades que devem guiar os avaliadores no planejamento, condução, análise e elaboração do relatório do experimento.”

O protocolo experimental existente para avaliação de usabilidade foi concebido, formalizado e adotado ao longo dos anos na avaliação de usabilidade de produtos e pesquisa no Laboratório de Interfaces Humano-Máquina (LIHM) da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG) (Aguiar e Vieira, 2009; Lima, Vieira, Aguiar, 2010 *apud* Lima, 2018, p.86).

O Protocolo de Observação Experimental de Interação (PEOI) (Aguiar e Vieira, 2009) foi concebido para apoiar a avaliação de usabilidade do produto e baseia-se em recomendações disponíveis na literatura como Preece *et al.* (2007); Mayhew (1999); Nielsen (1994); Redish (2007) *apud* Aguiar *et al.* (2011), p. 105).

Após uma pesquisa bibliográfica sobre o protocolo, foi encontrado um conjunto de trabalhos que utilizam Protocolos Experimentais (Quadro 9).

Quadro 9 - Bibliografia sobre o Protocolo Experimental

Autor(es)	Título	Ano	Tipo de trabalho	Resumo
Aguiar, Yuska Paola Costa	Proposal of a Protocol to Support Product Usability	2009	Artigo	Este artigo apresenta um protocolo de avaliação de usabilidade e discute como integrá-lo ao processo de desenvolvimento

Vieira, Maria de Fatima Queiroz.	Evaluation			de software. O protocolo é descrito por meio do formalismo do modelo de tarefas. A validação do protocolo também é apresentada, seguida por uma discussão sobre como adaptá-lo a outros contextos de avaliação.
Rached, Taciana Saad.	Arcabouço de Software para Auxiliar no Desenvolvimento de Sistemas Interface Cérebro-Computador Pervasivos	2010	Dissertação	Neste trabalho é introduzida uma arquitetura para o desenvolvimento de sistemas ICC (Interface Cérebro-Computador) pervasivos para o controle de dispositivos multimídia. Além disso, foi desenvolvido um arcabouço de software para auxiliar no desenvolvimento de aplicações ICC multimídia.
Yuska P. C. Aguiar, Maria de F.Q. Vieira, Edith Galy, Jean-Marc Mercantini and Charles Santoni	Extending a user observation protocol to account for psychological traits	2011	Artigo	Este artigo apresenta a extensão deste protocolo com métodos e ferramentas existentes na Psicologia que permitem a observação do comportamento do usuário operador através da medição dos estados emocionais, de acordo com o Modelo de Componentes de Emoção de Scherer (CME) (Scherer 2001).
Aguiar, Yuska Paola Costa	Protocolo Experimental para Observação da Interação um Arcabouço para o Estudo do Comportamento Humano	2012	Tese	este trabalho propõe um arcabouço metodológico e ferramental voltado para o registro, a coleta e a análise de dados da interação que contribuam para a compreensão do comportamento humano, e das causas do erro. O método adota uma abordagem multidisciplinar que envolve os domínios: usabilidade (facilidade de uso) e psicologia. Sua aplicação é apoiada por um Protocolo Experimental para Observação da Interação (PEOI), o qual sistematiza o planejamento, a realização e o relato e a observação.
LIMA, Ana Carolina Oliveira Lima. VIEIRA, Maria de Fátima Queiroz Vieira. FERREIRA, Ronaldo da Silva Ferreira. AGUIAR, Yuska P. C. Aguiar. BASTOS, Moisés Pereira Bastos. JUNIOR, Sandro Laerth Maciel Lopes.	Evaluating system accessibility using an experimental protocol based on usability	2018	Artigo	Este artigo tem como objetivo propor uma abordagem sistemática para avaliar a acessibilidade de produtos e sistemas, utilizando um protocolo experimental adaptado originalmente para avaliar a usabilidade de produtos. A abordagem do protocolo adaptado está focada em produtos e sistemas para pessoas com deficiência visual.

Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

Aguiar e Vieira (2009, p. 19), dizem que o Protocolo de Avaliação de Usabilidade organiza as atividades em três categorias principais: (i) planejamento/preparação do ensaio de usabilidade, que inclui as Etapas 1, 2 e 3; (ii) execução do ensaio e coleta de dados, referente à Etapa 4; e (iii) análise e apresentação de resultados, abrangendo as Etapas 5 e 6. (Figura 9) Esses processos são conduzidos com base em atividades que envolvem a utilização de diversos artefatos, sejam eles elaborados, atualizados, preenchidos, executados ou analisados, resultando em entradas e saídas específicas.

Figura 9 - Resumo Etapas Protocolo experimental

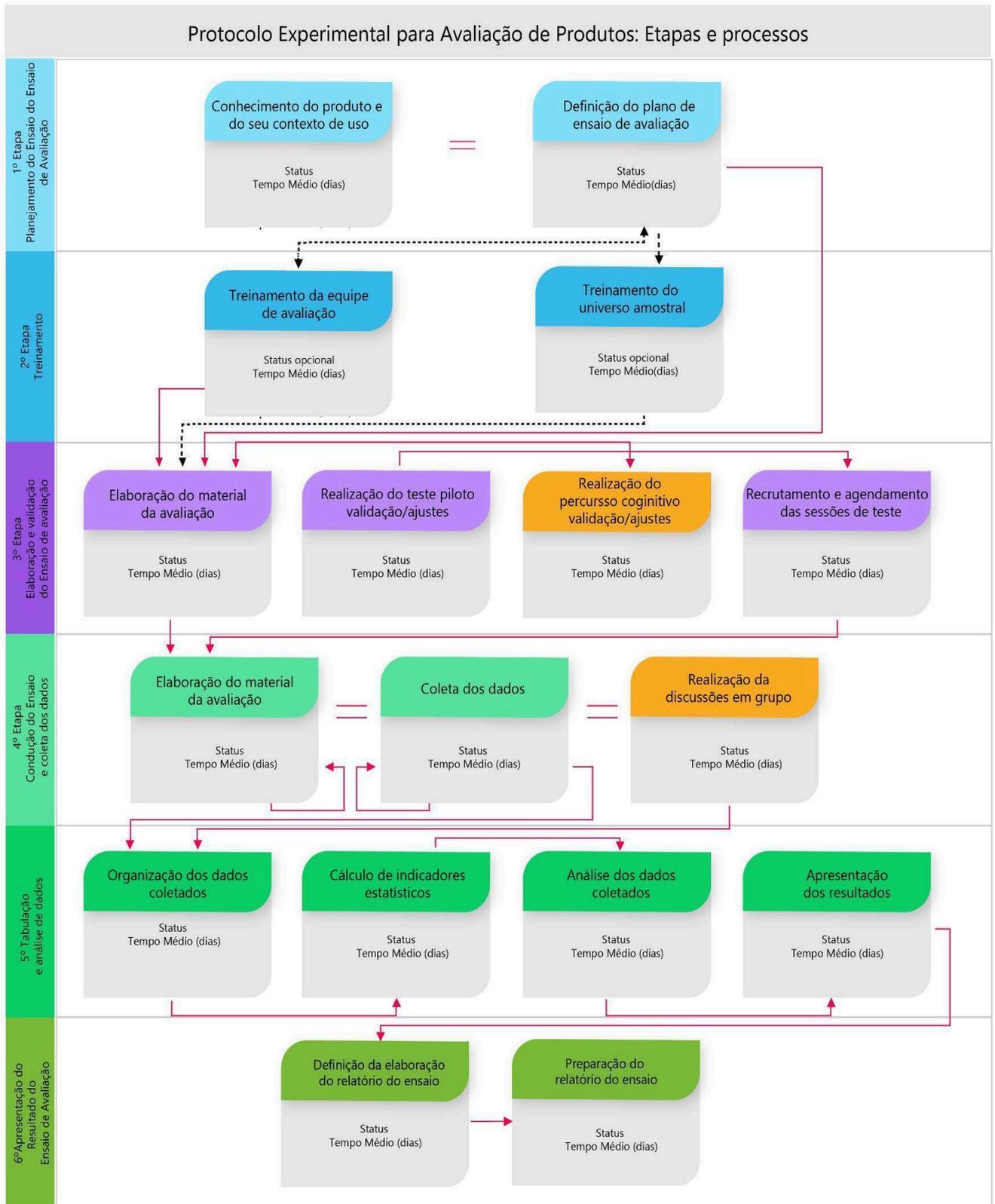
1	<u>Planejamento do ensaio de avaliação</u> <ul style="list-style-type: none">• Preparação da equipe de avaliação e obtenção de informações sobre o produto e seus usuários.• Conhecimento do produto e de seu contexto de uso.• Planejamento do ensaio de avaliação, incluindo a sondagem do perfil do usuário.
2	<u>Treinamento dos envolvidos no processo</u> <ul style="list-style-type: none">• Treinamento da equipe de avaliação para lidar com pessoas com deficiência visual.
3	<u>Preparação do ensaio de usabilidade</u> <ul style="list-style-type: none">• Definição das sessões de teste, tarefas dos usuários, coleta de dados e comunicação entre avaliadores e usuários.• Realização de teste piloto e recrutamento de usuários de teste.
4	<u>Condução do ensaio de avaliação</u> <ul style="list-style-type: none">• Recepcionar os usuários e introduzi-los ao ambiente de teste.
5	<u>Organização e análise dos dados coletados</u> <ul style="list-style-type: none">• Organização dos dados coletados, cálculo de indicadores e análise dos resultados.
6	<u>Definição da estrutura e conteúdo do relatório do ensaio de usabilidade</u> <ul style="list-style-type: none">• Definição da estrutura do relatório e preparação dos relatos do ensaio.

Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

Como o protocolo proposto por Aguiar e Vieira (2009), tem uma estrutura abrangente e modular, a adaptação implicou em acomodar a avaliação de usabilidade da acessibilidade de sistemas e dispositivos que resultaram em pequenas alterações em suas etapas e processos, sem alterações em sua estrutura. Sua aplicação é para verificar se um suporte visual, em avaliação, está de acordo com um padrão técnico adequado de acessibilidade. Os requisitos de adequação são apresentados em (Lima, 2018, p. 87).

A Figura 10 apresenta graficamente a organização das etapas e o Quadro 10 apresenta a sua descrição e a dos seus processos e as recomendações de ajuste de Lima ao protocolo, adaptando-o para pessoas com deficiência.

Figura 10 – Protocolo Experimental para Avaliação Adaptado por Lima (2012)



Fonte: Lima (2012, p. 63)

Quadro 10 – Protocolo Experimental e Adaptações feitas por Lima (2012)

Etapa	Título da Etapa	Descrição da etapa	Nº do processo	Título do Processo	Descrição do processo	Adaptações de Lima (2012) ao Protocolo
1	Planejamento do ensaio de avaliação que	Preparação da equipe de avaliação com informações acerca do produto a ser avaliado, seus usuários e seu contexto de uso.	1.1	Conhecimento do produto e de seu contexto de uso	Elaboração de um modelo da tarefa e atividades de consulta sobre: clientes, a descrição do produto, os usuários e os especialistas.	<ul style="list-style-type: none"> É necessário inspecionar o produto para garantir sua conformidade com um padrão de qualidade apropriado. Normas de acessibilidade devem ser adotadas, como a ISO 9241-171. É importante seguir a legislação de acessibilidade do país, no caso do Brasil, a lei Nº 5.296, de 2 de Dezembro de 2004.
			1.2	Planejamento do ensaio de avaliação	<ul style="list-style-type: none"> Sondagem do perfil do usuário; Ensaio de usabilidade; Sondagem da satisfação subjetiva do usuário. 	<ul style="list-style-type: none"> Pessoas com deficiência visual (invisuais, baixa visão e surdo-cegos) precisam ter suas limitações consideradas. Fazer ajustes nas ferramentas de coleta de dados e na caracterização do ambiente de teste para acomodar as necessidades dessas pessoas.
2	Treinamento dos envolvidos no processo.	Realização opcional, condicionada à necessidade de treinar grupos de usuários de teste e avaliadores	2.1	Treinamento da equipe de avaliação		<ul style="list-style-type: none"> Necessidade de que os avaliadores sejam orientados quanto ao cenário das tarefas, à comunicação e ao traslado em segurança das pessoas portadoras de deficiência visual.
			2.2	Treinamento do Universo Amostral		
3	Preparação do ensaio de usabilidade	Definição de como as sessões de teste devem ser conduzidas, quais tarefas devem ser realizadas pelos usuários, quais serão os dados coletados,	3.1	Elaboração do material da avaliação	Definição das tarefas a serem realizadas pelos usuários de teste, dos dados a serem coletados, e a elaboração do material necessário ao teste.	<ul style="list-style-type: none"> Definir a abordagem de comunicação a ser adotada entre os avaliadores e os usuários de teste Identificar a necessidade de replicar as condições e o material disponível no ambiente real do usuário participante do teste. Preparar material de teste com base nas especificidades dos

		quais os meios de coleta e qual o propósito de coletar tais informações, etc.				<p>portadores de deficiência.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identificar a necessidade de adaptar o ambiente de teste para respeitar os padrões de acessibilidade e urbanismo • Identificar a necessidade de adquirir material para prestar serviço assistencial no ambiente (real ou laboratorial) de realização das tarefas de teste. • Identificar fatores limitantes e particulares inerentes à deficiência sensorial • Preparar material informativo sobre o uso dos recursos de acessibilidade.
			3.2	Realização de teste piloto	Validação do planejamento e realização dos ajustes necessários a partir da execução dos processos e atividades que compõem a Etapa 4, em caráter experimental (teste piloto).	
			3.3	Recrutamento de usuários de teste	Agendamento dos testes com os usuários	
4	Preparação do ensaio de usabilidade		4.1	Condução do ensaio de avaliação	Recepção do usuário e introdução ao ambiente do teste, detalhando o seu papel na avaliação.	
			4.2	Coleta de dados	Configuração do ambiente de teste para realização da coleta de dados	
5	Organização e análise dos dados coletados	Obtenção de informações sobre problemas de usabilidade.	5.1	Organização dos dados coletados		
			5.2	Cálculo de indicadores		
			5.3	Análise dos dados coletados	a) Organizar dados; b) Calcular os indicadores descritivos; c) Verificar as hipóteses; e analisar os indicadores;	

				<p>d) Registrar a análise em um diagnóstico contendo a aceitação ou rejeição das hipóteses;</p> <p>e) Registrar as inferências realizadas de acordo com os resultados obtidos para a amostra;</p> <p>f) Correlacionar os resultados baseado nas hipóteses.</p>	
		5.4	Apresentação dos resultados		
6	Definição da estrutura e o conteúdo do relatório do ensaio de usabilidade	6.1	Definição da estrutura do relatório do ensaio	Definição de formato, conteúdo, mídia, etc.	
		6.2	Preparação dos relatos do ensaio	Elaboração do relatório de acordo com o estabelecido no Processo 6.1.	

Fonte: Adaptado de Lima (2012)

Capítulo 3

Metodologia da pesquisa

Apresentação da abordagem
proposta desta pesquisa.

CAPÍTULO III - METODOLOGIA DA PESQUISA

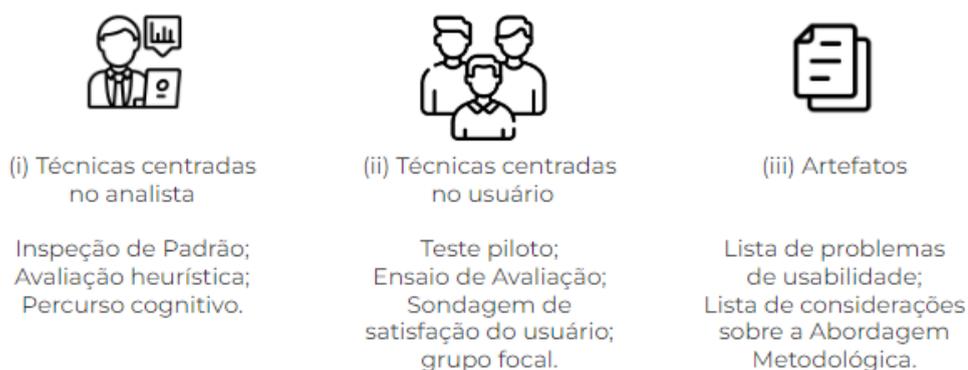
Neste capítulo, apresenta-se inicialmente na subseção 3.1, a caracterização da pesquisa. Em seguida, na subseção 3.2, descreve-se a abordagem Metodológica Híbrida para Avaliação da Usabilidade de Recurso de Acessibilidade para Deficientes Visuais proposta por Lima (2012). E na subseção 3.3 será apresentado a adaptação feita por Lima do Protocolo Experimental.

3.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA

Esta pesquisa é de natureza aplicada, tendo em vista tem como finalidade a resolução de problemas. Então, quanto aos objetivos, a pesquisa caracteriza-se como exploratória, Gil (2017, p. 31 e 32)

A abordagem metodológica adotada nesta pesquisa caracteriza-se como mista, por considerar a coleta e análise de dados qualitativos e quantitativos em um mesmo estudo uma vez que se combinam estratégias diagnósticas de natureza qualitativa e quantitativa, com o objetivo de obter uma compreensão mais completa e profunda utilizando análises estatísticas com a interpretação dos dados por meio de análises qualitativas. Seguindo a linha teórica pragmática, com investigação sistemática, adotando uma estratégia e procedimentos multimétodos fundamentados em Lima (2012) conforme pode ser visto na figura 11, devidamente adaptados para análise de ambientes virtuais de aprendizagem com ênfase na acessibilidade, a saber a Abordagem metodológica híbrida para avaliação da usabilidade de recurso de acessibilidade para deficientes visuais (descrita no subcapítulo 2.7).

Figura 11 - Resumo abordagem metodológica híbrida



Fonte: Adaptado de Lima (2012)

Para realizar a pesquisa de campo, foi utilizada uma abordagem qualitativa, baseada em entrevistas semiestruturadas e observação direta, buscando compreender de forma aprofundada as percepções e comportamentos dos participantes em relação à análise da interação com a plataforma Moodle.

Portanto, quanto aos fins, este estudo utilizou três tipos de pesquisas distintos:

- pesquisa bibliográfica, que se baseará em uma ampla fundamentação teórica, com o levantamento e revisão de obras publicadas;
- pesquisa documental, onde foram levantadas informações complementares sobre o tema em estudo por meio de fontes secundárias, como documentos, relatórios, registros, arquivos e outras fontes escritas, entre outras; e
- experimental, onde foi analisada a interação de estudantes com deficiência visual com o Moodle por meio de experimentos.

O Quadro 11 apresenta uma síntese da caracterização da pesquisa.

Quadro 11 – Caracterização da Pesquisa

NATUREZA	ABORDAGEM	OBJETIVO	OBJETO	PROCEDIMENTOS
Aplicada	Mista	Exploratória	Bibliográfica e de Campo	Sistemático, Experimental, Levantamento, Heurística e Survey
Busca gerar processo na área de análise de usabilidade e acessibilidade	Combina método quantitativo e qualitativo	Proporciona maior familiaridade com o problema, além de permitir aprimoramento das ideias	Procura explicar um problema a partir de referências já publicadas. De Campo, pois os testes serão realizados no local onde ocorre o fenômeno estudado	Abordagem método-lógica Híbrida Lima (2012). Estudo de Caso (Moodle.)

Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

3.2 PROCEDIMENTOS DA PESQUISA

Neste capítulo, serão descritos os procedimentos adotados na fase exploratória da pesquisa, que teve como objetivo investigar as necessidades e demandas dos usuários em relação à utilização do Moodle na modalidade EaD. Inicialmente, serão abordados os procedimentos de investigação e recrutamento do grupo de usuários. Em seguida, serão apresentados os procedimentos práticos adotados durante a fase

exploratória da pesquisa, incluindo a estruturação teórica e o planejamento dos procedimentos práticos. Todos esses procedimentos são fundamentais para a identificação das principais necessidades e demandas dos usuários.

3.2.1 Fase Exploratória

O planejamento da pesquisa, como pode ser visto na Figura 12, foi dividido em duas etapas consecutivas: estruturação teórica e procedimentos práticos. Na fase exploratória, o objetivo foi identificar, reconhecer e compreender as situações, fatos e problemáticas relacionados ao objeto de estudo.

Figura 12 - Resumo do procedimento metodológico



Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

A estruturação teórica envolveu o processo de levantamento e coleta de dados sobre o objeto de estudo. Para isso, foi definido um arcabouço teórico que incluiu temas como: acessibilidade, usabilidade, ambientes virtuais de aprendizagem, experiência do usuário e *e-learning*.

A delimitação dessas áreas permitiu a sistematização da leitura, investigação do estado da arte e agrupamento de produções acadêmicas para a construção da revisão de literatura.

3.2.2 Estruturação Teórica

Consistiu na realização de uma revisão integrada da literatura considerando as bases de dados: IEEE Explorar, Google Acadêmico, Catálogo de teses e dissertações da Capes e BDTD (Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações), onde foram pesquisados artigos, dissertações, teses e livros. Foram construídos quadros (APÊNDICE A) contendo os seguintes itens: título da publicação, ano da publicação, autor(es), tipo de publicação e resumo, com o objetivo de facilitar a consulta durante a fase de escrita do documento de qualificação.

Para a pesquisa nas bases de dados, foram utilizadas palavras-chave e várias combinações, incluindo: **design de interface, experiência do usuário, e-learning, acessibilidade, usabilidade, ambientes virtuais de aprendizagem, Moodle, educação a distância (EAD) e avaliação de interface.**

O Quadro 12 apresenta as áreas de pesquisa, o quantitativo e tipos das publicações encontradas e selecionadas para análise. Informações como título, autor(es), ano, tipo e resumo, foram sistematizadas em quadros, os quais podem ser visualizado.

Quadro 12 - Organização das publicações

	Área de pesquisa	Artigos	Teses	Dissertações	Livros	Número de publicações
I	Acessibilidade em Ambientes virtuais e digitais	12	02	02	02	16
II	Avaliação de usabilidade em ambientes virtuais e de aprendizagem	10	0	01	01	17
III	Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA)	12	0	01	02	15
IV	Avaliação de Interface gráfica com o usuário	14	0	01	01	16
V	Experiência do usuário	07	01	0	02	10
VI	E-Learning	05	0	0	03	08
	Total de publicações					82

Fonte: Dados da pesquisa (2022)

Além disso, após a qualificação desta pesquisa, foram desenvolvidos outros quadros de organização das publicações levantadas para a pesquisa sobre **tecnologia assistiva, padrões de acessibilidade e inclusão**, para aprofundar os assuntos e complementar a pesquisa bibliográfica.

Este levantamento pretendeu atingir os seguintes objetivos específicos: 1 - levantar uma base teórica sobre Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA), PCDs,

Usabilidade e Acessibilidade de sistemas interativos; e o 2 - Investigar Ambientes Virtuais de Aprendizagem comumente adotados pelo Ensino superior no Brasil na modalidade EaD.

3.2.3 Procedimentos de Investigação

Para alcançar os objetivos propostos, a pesquisa foi desenvolvida através das de 6 etapas de acordo com o Protocolo experimental descrito na Figura 9 (p. 86) e quadro 10 p.87), apresentados anteriormente.

- **Etapa 1 - Investigação sobre as IES participantes, dos seus Cursos EaD e dos AVAs adotados**

Inicialmente, a investigação concentrou-se em coletar dados quantitativos e qualitativos sobre as IES participantes, incluindo a Universidade Federal de Campina Grande (UFCCG), Universidade Federal da Paraíba (UFPB), Universidade Estadual da Paraíba e Instituto Federal de Ciências, Educação e Tecnologia (IFPB), que utilizam o Moodle como plataforma principal para a oferta de cursos a distância. Este levantamento abrangeu não apenas as características gerais dos cursos oferecidos, mas também aspectos específicos dos AVAs em termos de acessibilidade e usabilidade, particularmente para usuários com deficiência visual.

Para garantir a coleta de informações relevantes, foram consultados órgãos responsáveis pelas políticas de acessibilidade e inclusão dentro das universidades, como o Núcleo de Acessibilidade e Inclusão (NAI) da UFCCG, o Comitê de Inclusão e Acessibilidade (CIA) da UFPB, o NEDESP (Coordenação de Ações Inclusivas (PRAE) IFPB, Núcleo de Atendimento às Pessoas com Necessidades Específicas (NAPNE) e Núcleo de Acessibilidade e Inclusão (NAI) da UEPB. Essas entidades forneceram informações sobre as práticas correntes e as necessidades específicas dos estudantes com deficiência visual, bem como sobre as ferramentas e suportes tecnológicos disponíveis para facilitar seu acesso e interação com o conteúdo educacional *online*.

Além disso, a investigação explorou a integração e o funcionamento dos AVAs, focalizando como essas plataformas são operacionalizadas para atender às exigências de uma educação inclusiva e acessível. Esse entendimento aprofundado dos AVAs permitiu identificar lacunas e áreas que necessitam de melhorias para otimizar a experiência de todos os usuários, especialmente aqueles com deficiências visuais.

Ao final desta etapa, a pesquisa havia estabelecido uma base de conhecimento sobre a situação atual da utilização dos AVAs pelas IES, permitindo avançar para as próximas etapas do estudo com uma clara compreensão dos desafios e oportunidades para melhorar a usabilidade e a acessibilidade das plataformas de ensino a distância.

- **Etapa 2 - Definição da Amostra da Pesquisa e Recrutamento do Grupo de Usuários**

Quanto ao recrutamento dos participantes (usuários) que cumpre o Processo 3.3 Recrutamento de usuários de teste e agendamento dos testes com os usuários do Protocolo de Experimental, o mesmo foi realizado por meio de contato telefônico e por mensagem com estudantes que se enquadravam no perfil desejado. As informações foram obtidas junto aos órgãos responsáveis pelas políticas de acessibilidade e inclusão nas universidades.

Sobre a amostra, os usuários são estudantes de graduação na modalidade EAD das universidades UFPB, UEPB, UFCG e IFPB e que tenham deficiência visual - cegueira ou baixa visão (pessoas monolares e daltônicas serão excluídas da amostra), com idade acima de 18 anos, de ambos os sexos, com cegueira congênita ou adquirida, provenientes de um contexto generalizado. Quanto às categorias de usuários da Plataforma Moodle eles serão de usuários principiantes, intermediários e experientes.

Serão considerados a seguinte categorização para cada categoria de usuário:

- **principiantes:** estudantes que estejam cursando o primeiro ou segundo semestre;
- **intermediários:** estudantes que estejam cursando o terceiro ou quarto semestre;
- **experientes:** estudantes que estejam cursando do quinto semestre em diante.

Dessa forma, a categorização dos usuários será realizada de acordo com o tempo de uso da plataforma Moodle, garantindo que os resultados obtidos reflitam as diferentes experiências dos usuários em relação à ferramenta.

Esta etapa, atendeu aos seguintes objetivos específicos: 3 - Identificar o perfil dos cursos EAD de cada IES participante da pesquisa; e o 4 - descrever os AVAs de cada IES, suas funcionalidades, modos de operacionalização e os recursos de acessibilidade.

- **Etapa 3 - Estruturação e Organização dos Testes**

O objetivo desta etapa foi estruturar e conduzir os testes de usabilidade com uma amostra de estudantes com deficiência visual em cada Instituição de Ensino

Superior (IES) participante da pesquisa, a fim de analisar o nível de acessibilidade das interfaces do Moodle avaliadas. A condução desses testes permitiu identificar possíveis barreiras de acessibilidade nas interfaces do AVA, contribuindo para o desenvolvimento de soluções que melhorem a experiência de uso dos estudantes com deficiência visual.

Durante esta etapa, foram levados em consideração: (i) os recursos disponíveis; (ii) as metas e interesses relativos ao ensaio avaliatório, visando o planejamento; e (iii) a elaboração e estruturação das tarefas relevantes ao contexto avaliativo do produto.

Seguindo as recomendações de Pernice e Nielsen (2012) (ver Apêndice B), a realização de testes de usabilidade em ambientes que permitam aos usuários utilizar as tecnologias com as quais estão familiarizados pode ajudar a evitar problemas relacionados à configuração de laboratórios.

a) Recursos materiais

Foi importante considerar a realização dos testes de usabilidade no ambiente real de uso do usuário com a Plataforma Moodle, para garantir a fidelidade das condições de uso e também evitar possíveis dificuldades de deslocamento dos participantes até o campus sede. Além disso, foi fundamental buscar apoio dos órgãos responsáveis pelas políticas de acessibilidade e inclusão nas universidades onde os participantes estão matriculados, a fim de garantir que as necessidades dos usuários com deficiência visual fossem atendidas durante a realização dos testes. Dessa forma, é possível obter resultados mais fiéis e relevantes para o desenvolvimento de soluções mais acessíveis e inclusivas para esse público.

É válido ser levado em consideração o que diz Queiroz (2001, 66, grifo nosso) sobre recursos:

embora os recursos disponíveis – infra-estrutura física, equipamentos e recursos humanos (avaliadores e usuários de teste) – exerçam uma influência significativa sobre a quantidade e a qualidade de informação coletada e processada, vale a pena ter em mente que **não é apenas** um laboratório bem equipado, nem a disponibilidade de recursos financeiros para a contratação de profissionais capacitados e para o recrutamento de usuários de teste que **garantirão o sucesso de um processo de avaliação. Obviamente, tais condições poderão atuar no processo como agentes facilitadores.**

b) Aspectos Éticos da Pesquisa

Foi importante ressaltar que esta pesquisa seguiu os princípios éticos e legais que regulamentam a pesquisa com seres humanos no Brasil, em conformidade com a

Resolução 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde. (CONSELHO NACIONAL DE SAÚDE, 2012) Para tanto a pesquisa foi submetida ao Comitê de Ética e Pesquisa da UFCCG, com parecer favorável CAEE: 73909123.2.0000.5182 e nº do parecer: Número do Parecer: 6.507.414. (VER ANEXO B) Foi elaborado um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) a fim de apresentar os termos da pesquisa, o objetivo do teste, seus benefícios e possíveis riscos. O termo também garante o anonimato do participante e o seu direito de interromper o teste a qualquer momento. Além disso, o participante foi questionado sobre sua concordância com as condições do teste antes de prosseguir com a gravação de sua imagem em vídeo. Todos os dados obtidos foram armazenados de forma anônima e confidencial.

c) Organização do ambiente dos testes

- Organização do Pré-teste

É importante considerar que as tarefas de teste foram concebidas com base em contextos de uso dos participantes com o Moodle, visando abranger aspectos relativos à entrada, ao processamento e saída de dados a partir do uso deste produto. Foi necessário identificar as preferências dos participantes em relação aos seus leitores equipamentos como: leitores de tela ou ampliadores, equipamento de voz, teclado, mouse, entre outros. Por isso foi importante a verificação dos equipamentos dos participantes antes de agendar a visita.

Nielsen (2012) nos traz dicas de como fazer um teste se não houver um laboratório. Os testes de usuário podem ser feitos em qualquer lugar, desde que possa garantir a privacidade e o foco do participante do estudo. Segundo o autor, os elementos-chave nos testes de usuário são a habilidade do facilitador em extrair o comportamento do usuário sem enviesá-lo e as habilidades analíticas do facilitador para determinar conclusões de *design* válidas e úteis a partir das observações desse comportamento do usuário.

Para a presente pesquisa os seguintes pontos foram levados em consideração seguindo o contexto: (i) Custo com procedimento; (ii) Especificidade da amostra (Pessoas com deficiência visual); (iii) Tempo para execução dos procedimentos práticos; e (iv) Tempo para análise dos dados e análise e propor as recomendações.

- Organização do ambiente

Sobre o ambiente, a fim de garantir as condições adequadas para o público da pesquisa, algumas recomendações foram importantes e devidamente seguidas, de acordo com o que apresenta Pernice e Nielsen (2012) (Ver Apêndice B).

O Quadro 13 complementa as informações discriminando os recursos materiais necessários para o ensaio de usabilidade.

Quadro 13 - Recursos materiais utilizados a serem utilizados no ensaio de usabilidade

Hardware	Estação de trabalho do usuário (Mesa, cadeira, notebook ou PC) Câmara(s) de vídeo ou celular(es) para gravação de vídeo (3 unidades) Sistema de registro e processamento de áudio (Interface de áudio) Microfone(s) Fones de ouvido
Software	Moodle (Versão utilizada pelo usuário proveniente da instituição em que estuda)
Outros	Cronômetros (nos celulares) Ficha de Cadastro do Participante Instrumentos de Sondagem Roteiros de Tarefas (versões usuário de teste e avaliador) Fichas de Registros de Eventos HD externo (Para armazenamento de áudio e vídeo.) Acesso a internet

Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

O ambiente do usuário foi equipado com três câmeras para filmagem dos testes. (Figura 13). Seguindo o exemplo da pesquisa de Lima (2012. p. 90), as câmeras foram posicionadas da seguinte forma:

- i) câmera 1 - dirigida ao rosto do usuário;
- ii) câmera 2 - registrando o conteúdo da tela do usuário; e
- iii) câmera 3 - registrando o ambiente de teste.

Para garantir a captura adequada das interações dos participantes durante o teste de usabilidade da plataforma Moodle, a inclusão dos recursos disponíveis, como o *smartphone* Motorola One 64 GB de memória interna câmera de 13 megapixels, a *Webcam Logitech C270, Resolução Hd 720p/30fps, notebook Dell Windows 11, 500Gb HD, 8Gb memória, processador i5* e a GoPro-Hero 7 Câmera com Ação Anti-Shake Helmet, Câmera Silver Motion, 4K, 30 Frame, HD 12MP com cartão de memória 32Gb. (Ver figura 20, 21) Esses recursos permitiram o registro de todas as ações dos participantes, bem como suas expressões faciais e reações durante a navegação, fornecendo dados importantes para a análise da experiência do usuário.

Figura 13 - Notebook com webcam



Autoria própria (2024)

Figura 14 - Câmera GoPro



Figura 15 - Ambiente de teste com os usuários.



Fonte: Autoria própria (2024)

Ao final desta etapa, foi cumprido o objetivo específico 6, qual seja: estruturar os testes de usabilidade das interfaces disponíveis na plataforma do Moodle, com foco nos recursos de acessibilidade adotados.

Um laboratório móvel, também conhecido como laboratório de guerrilha, representa uma abordagem dinâmica e adaptável para a condução de testes e experimentos em ambientes do mundo real. Diferenciando-se dos laboratórios convencionais, esse conceito sugere a criação de espaços improvisados e temporários para a realização de avaliações e estudos, muitas vezes em locais não tradicionais. Na prática, isso envolve a utilização de recursos disponíveis de forma criativa e flexível, adaptando-se às necessidades específicas do projeto. No contexto deste estudo, a adaptação da sala de ensino de guitarra da UFPB e a casa dos próprios participantes para os testes de usabilidade da plataforma Moodle exemplifica essa abordagem, permitindo uma avaliação da experiência do usuário em um ambiente mais próximo do contexto real de uso. (Soares, 2020)

A adaptabilidade e a flexibilidade são essenciais para o sucesso dos testes de usabilidade à distância, especialmente em ambientes não tradicionais. A abordagem de laboratório móvel ou de guerrilha, na qual os testes são conduzidos em espaços improvisados, permite uma análise mais próxima do contexto real de uso, utilizando recursos disponíveis de maneira criativa e adaptável para atender às necessidades específicas do projeto. Essa técnica permite uma análise mais completa da experiência do usuário, observando as interações dos usuários em ambientes mais naturais. (Ibdi, 2020)

- **As metas e interesses relativos ao ensaio avaliatório, visando o planejamento**

As metas e interesses do ensaio avaliatório são essenciais para a preparação e realização do teste de usabilidade. O objetivo neste caso específico é avaliar a acessibilidade da plataforma Moodle para alunos com deficiência visual que participam de um curso de extensão de iniciação ao violão oferecido pelo PEX Moodle do SEAD UFPB. Como resultado, é fundamental organizar as tarefas de forma a abordar as questões de acessibilidade e facilidade de uso mais relevantes para esse ambiente específico.

- **A elaboração e estruturação das tarefas relevantes ao contexto avaliativo do produto.**

A avaliação do produto, como a plataforma Moodle, e a avaliação da acessibilidade para usuários com deficiência visual orientam a criação e organização das tarefas. Para garantir que os alunos enfrentassem desafios semelhantes aos encontrados no uso real da plataforma, as tarefas (Ver Apêndice K) são detalhadas com cuidado para reproduzir as atividades típicas dos usuários no ambiente virtual de aprendizagem.

O planejamento da pesquisa do usuário para avaliar a usabilidade da plataforma Moodle é resumido no Quadro 16. O quadro está dividido em três categorias principais: 1 - Pré-teste, relacionado ao Conhecimento e Experiência; 2 - Pós-teste, relacionado à Tarefa e ao Trabalho; e 3 - Pós-teste, relacionado à Atitude e à Motivação, descreve as áreas de interesse e os objetivos específicos de cada fase do teste.

Quadro 16- Síntese do planejamento da sondagem do usuário.

NATUREZA DA SONDAGEM	PROBLEMAS - ALVOS	OBJETIVOS DA SONDAGEM	TÉCNICA	FASE	INSTRUMENTO DE SONDAGEM	CARACTERÍSTICA DO USUÁRIO
De campo	<p>Acessibilidade de e navegação inicial</p> <p>Interação com o conteúdo do curso</p> <p>Interação com o fórum</p>	<p>Identificação dos problemas</p> <p>Verificação do desempenho do usuário</p> <p>Confirmação da existência do problema</p>	Aplicação de questionário	Pré teste	1 - Relativas ao Conhecimento e a Experiência	Sexo Faixa etária
				Pós teste	2 -Relativas a Tarefa e ao Trabalho	Orientação acadêmica Experiência prévia com o produto Tempo de uso do produto Frequência de uso do produto
				Pós teste	3 - Relativas a Atitude e a Motivação	Natureza das atividades Uso contextual Versão utilizada do produto Forma de ajuda do produto mais utilizada Facilidades do produto mais utilizadas

Fonte: Elaborado pelo autor, Adaptado de Queiroz (2021, p.203)

O objetivo do planejamento da pesquisa foi obter uma visão abrangente da interação dos usuários com o sistema, desde a coleta de informações demográficas dos

usuários até a compreensão de sua orientação acadêmica, experiência prévia e comportamento durante o uso da plataforma. Essa abordagem organizada e estruturada permite uma avaliação mais precisa e direcionada da experiência do usuário, fornecendo informações úteis para melhorias contínuas.

- **Etapa 4 - Análise da plataforma Moodle e Conformidade aos padrões**

Foi realizada uma "Sequência de fluxo do usuário" e a análise da interface plataforma Moodle (Ver apêndice D), que se refere à jornada que um usuário percorre ao interagir com a plataforma, desde o login até a realização de tarefas específicas. (Farias, 2018)

Após essa etapa foram realizadas as conformidades aos padrões internacionais de acessibilidade, especificamente a ISO ABNT 9241-171 e as Diretrizes de Acessibilidade para Conteúdo Web (WCAG) 2.1 estabelecidas pelo Consórcio *World Wide Web* (W3C). A conformidade com a ISO ABNT 9241-171 focou em averiguar se a interface era eficiente e eficaz quanto ao seu design, fazendo com que a interação com a plataforma fosse intuitiva, assegurando acessibilidade para todos os usuários, incluindo aqueles com deficiências. Para tanto, foram aplicadas listas sumarizadas em quadros (ver apêndice E) de verificações, fornecidas na norma para estabelecer a aplicabilidade e a adoção às recomendações para a avaliação da usabilidade da interface do Moodle e complementarão as medidas de desempenho e satisfação do usuário.

Foi averiguado também a aderência às Diretrizes WCAG 2.1 que assegura que o Moodle esteja acessível a pessoas com uma ampla gama de deficiências, incluindo visuais, auditivas, físicas, de fala, cognitivas e neurológicas. As WCAG 2.1 enfatizam a importância de tornar o conteúdo *web* mais acessível e navegável, o que inclui fornecer textos alternativos para imagens, garantindo que todos os elementos de interface possam ser operados através de teclado e oferecendo suporte a leitores de tela.

- **Etapa 5 - Condução dos Testes**

Durante o experimento, foram utilizadas ferramentas para o registro das observações realizadas, descritas a seguir. Antes de iniciar os testes, os participantes foram convidados a assinar o TCLE. Após o cumprimento desta formalidade, o usuário foi submetido a uma entrevista durante a qual o avaliador irá preencher um

questionário pré-teste, o DPU - Questionário de Delineamento do Perfil do Usuário (Apêndice E), para coleta de dados relacionados ao perfil do usuário.

A partir deste momento, os testes de usabilidade e coleta dos dados foram iniciados. Esta fase consiste na validação do material elaborado, a partir da condução do teste de usabilidade de acordo com os métodos planejados, com o material de teste elaborado e com o produto, no caso a plataforma Moodle, levando em consideração o usuário de teste.

Esta etapa foi seguida da leitura do roteiro de tarefas (Apêndice G), que foram desenvolvidos após a análise das funcionalidades e recursos do Moodle disponíveis em cada IES, e da execução das atividades pertinentes, encerrando com o preenchimento do Questionário Pós-teste de Sondagem de Satisfação do usuário (Apêndice H). As etapas seguiram as orientações sobre tratativa na comunicação e o traslado do usuário de teste (Apêndice I).

Foram analisados a interação do usuário com a plataforma Moodle onde os usuários utilizaram o seu *smartphone*, comumente usado em seu dia-a-dia.

Sobre as **técnicas de avaliação de interfaces centradas no utilizador** propostas foram utilizadas durante os testes de usabilidade:

- i) a **Observação Direta** do avaliador durante todo o processo de teste;
- ii) a **Verbalização de Procedimentos** (*Thinking Aloud*) onde os usuários serão solicitados a verbalizar seus pensamentos, sentimentos, opiniões, ações e sensações durante a interação com o Moodle; e
- iii) o **Ensaio Retrospectivo** (Gravação audiovisual) onde foi analisado posteriormente com o objetivo de complementar a análise.

● **Etapa 6 - Análises e Proposições**

Relacionado às contagens de tempos de execução de tarefas, erros cometidos e repetidos, consultas a diferentes mecanismos de ajuda, e outras medidas de desempenho, assim como opiniões, comentários verbais e escritos, registros em escalas avaliatórias semântico-numéricas e outras medidas de satisfação (incluindo anotações de problemas detectados através de inspeções de padrões) são categorias de dados que refletem, em variados graus e perspectivas, a usabilidade de um produto. (Queiroz, 2001, p. 209)

De acordo com Lima (2012, p. 35), o modelo de questionário de satisfação do usuário empregado na pesquisa foi baseado no modelo proposto por Bailey e Pearson em 1983,

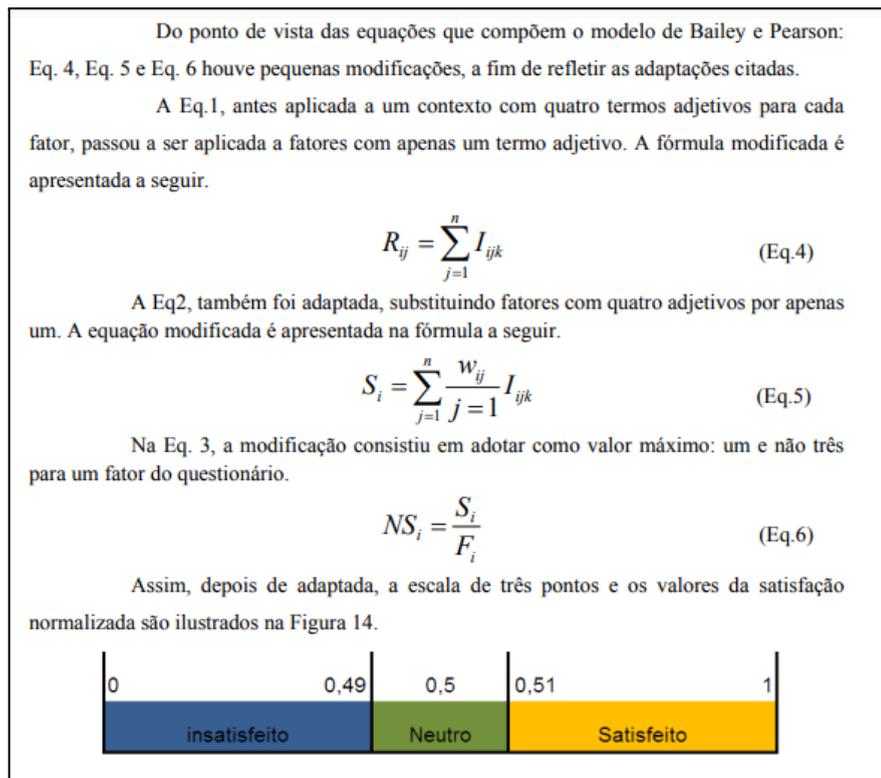
mas ajustado por Lima para melhor atender às necessidades específicas do estudo em questão. Este questionário adaptado foi projetado para avaliar a experiência de uso e a satisfação com o produto, neste caso, a plataforma de ensino à distância Moodle. Através de dez questões, buscou-se compreender quais aspectos do produto poderiam influenciar negativamente ou positivamente a interação do usuário, além de identificar possíveis facilitadores de erro.

O modelo adaptado difere do original em vários aspectos:

- Escala de Pontuação: Reduziu-se a escala de avaliação para três pontos (-1 a 1), em vez da original de sete pontos (-3 a 3), o que pode simplificar o processo de resposta dos usuários e a subsequente análise dos dados.
- Escala Semântica Única: Foi utilizada uma única escala semântica para cada item do questionário, ao contrário das quatro escalas do modelo de Bailey e Pearson, o que visa a uma avaliação mais direta de cada característica.
- Escala de Importância: Introduziu-se uma escala de importância de três pontos (0,1 a 1,0, com intervalos de 0,5) para avaliar o peso de cada característica no índice de satisfação geral, em comparação com a escala de sete pontos do modelo original.
- Indicador de Importância: Associou-se um indicador de importância a cada item do questionário, conforme a sugestão de Bailey e Pearson, possibilitando ponderar a influência de cada característica na experiência do usuário

A Figura 16 exibe um trecho de texto de Lima (2012, p. 36) que explica as adaptações realizadas em modelo de satisfação do usuário baseado no trabalho de Bailey e Pearson (1983). As adaptações foram feitas nas equações matemáticas usadas para calcular a satisfação dos usuários, simplificando a metodologia original e ajustando-a para o contexto específico do estudo em questão.

Figura 16 - Adaptação equações matemáticas de satisfação do usuário



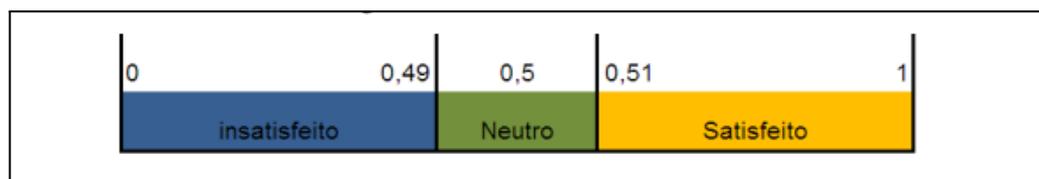
Fonte: Lima (2012, p. 104)

A equação 4 apresenta a fórmula modificada para a relevância R_{ij} , que agora leva em conta somente um termo adjetivo por fator, onde I_{ijk} , representa a importância do item k para o usuário j em relação ao fator i , e a soma é feita ao longo de todos os n itens.

A equação 5 é a equação adaptada para o cálculo da satisfação S_i de um fator i , onde w_{ij} é o peso ou importância dada pelo usuário j ao item k , e I_{ijk} é a avaliação do usuário j para o item k em relação ao fator i . A equação resulta na satisfação ponderada pelo usuário de cada item.

A equação 6 descreve a fórmula para a satisfação normalizada NS_i , onde S_i é a satisfação do fator i e F_i é o fator de normalização, e o valor máximo adotado é um, em contraste com três da metodologia original. Esta equação normaliza os valores de satisfação para permitir comparações consistentes de calcular a satisfação normalizada foi utilizada uma versão adaptada da escala original de satisfação do usuário, que normalmente poderia ter uma gama mais ampla de valores. Neste caso específico, foi adotada uma escala simplificada de três pontos para facilitar tanto a coleta quanto a interpretação dos dados. As respostas dos usuários foram normalizadas usando o valor máximo de um, conforme indicado pela equação (Figura 17).

Figura 17 - Valores normalizados



Fonte: Lima (2012, p. 104)

As respostas serão codificadas numericamente em uma escala de -1 a 1, conforme os seguintes critérios baseados nos questionários:

Codificação das Respostas

Positivas: "Fácil", "Adequado", "Boa", "Útil", "Recomendaria" foram codificadas como 1.

Neutras: "Neutro", "Indiferente" foram codificadas como 0.

Negativas: "Difícil", "Inadequado", "Ruim", "Inútil", "Não recomendaria" foram codificadas como -1.

Codificação a Importância

As respostas relativas à importância de cada característica serão codificadas numa escala de 0.1 a 1.0: Importante: 1.0, Indiferente: 0.5, Não Importante: 0.1

Foram realizadas em três etapas principais: a Triangulação dos Dados, que envolve a confrontação das três categorias de dados coletados – desempenho do usuário, satisfação do usuário e conformação do produto aos padrões – para detectar problemas adicionais não evidenciados em análises isoladas; a Tabulação e Síntese dos Dados Coletados, que se divide em tabulação de valores de dados objetivos e listagem de dados subjetivos; e a organização dos problemas listados, onde os dados são organizados sinteticamente para facilitar a identificação de problemas segundo seu grau de severidade, abrangência e frequência de ocorrência.

Foi realizada ainda a apresentação dos resultados na qual foram direcionada para (i) a definição do modo de divulgação dos resultados obtidos com a aplicação das técnicas adotadas nesta pesquisa (ii) a priorização dos dados e (iii) a discussão dos resultados da pesquisa e as conclusões advindas da análise dos resultados.

Por fim foram elaboradas recomendações para o design de interfaces de ambientes virtuais de aprendizagem com vistas a otimizar a interação de estudantes com deficiência visual, a partir de uma análise de usabilidade e acessibilidade da

plataforma Moodle para alunos do ensino superior, através das quais foi cumprido o objetivo geral desta pesquisa.

Capítulo 4

Resultados e discussões

Apresentação dos resultados obtidos.

CAPÍTULO IV- RESULTADOS E DISCUSSÕES

O presente capítulo visa apresentar os resultados obtidos na pesquisa, com foco na análise das Instituições de Ensino Superior (IES) participantes, seus cursos na modalidade de Educação a Distância (EaD) e os Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVAs) adotados. Este capítulo está dividido em várias seções para fornecer uma visão detalhada e abrangente. A Etapa 1 investiga as IES participantes, seus cursos EaD e os AVAs adotados. Em seguida, a Definição da Amostra da Pesquisa e Recrutamento do Grupo de Usuários é abordada na seção 4.2, seguida pela Estruturação do Curso em 4.2.1. A seção 4.3 foca na Análise da Interface do Moodle, incluindo a Plataforma Moodle da SEAD UFPB (4.3.1), Fluxo de Sequência do Usuário (4.3.2), Conformidade aos Padrões (4.3.2), Conformidade ao Padrão ISO ABNT 9241-171 (4.3.3) e Conformidade ao W3C 2.1 (4.3.4). Os Testes de Usabilidade são discutidos em 4.3.5, com subseções sobre Perfil do Usuário (4.3.5.1), Resultados dos Testes (4.3.5.2), e Análise Estatística dos Indicadores de Desempenho, incluindo Teste de Mann-Whitney U, Teste de Kruskal-Wallis e Teste de Dunn (4.3.5.3). A Discussão dos Resultados é apresentada em 4.3.6, com um foco especial nas Implicações Práticas em 4.3.6.1. Finalmente, as Recomendações para o Design da Interface são fornecidas na seção 4.4.

4.1 INVESTIGAÇÃO SOBRE AS IES PARTICIPANTES, DOS SEUS CURSOS EAD E DOS AVAS ADOTADOS

Segundo Sallit (2019), das Universidade públicas que possuem alunos com deficiência no ensino superior, a Paraíba possui 4 Instituições entre as 13 melhores ranqueadas em número e representatividade. (Quadro 17)

Quadro 14 - Lista das universidades públicas com maior representatividade de alunos com deficiência

Ranking	Universidade	Alunos com Deficiência	%
1	Instituto Federal da Paraíba (IFPB)	419	4,1%
2	Universidade Federal do Acre (Ufac)	384	3,9%
3	Universidade do Estado de Santa Catarina (Udesc)	356	2,9%
4	Universidade Federal de Alagoas (Ufal)	732	2,6%
5	Universidade Estadual de Maringá (UEM)	435	2,5%
6	Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS)	452	2,3%

7	Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)	357	2,0%
8	Universidade Federal de Roraima (UFRR)	123	1,9%
9	Universidade Federal de Campina Grande (UFCG)	295	1,9%
10	Instituto Federal do Ceará (IFCE)	293	1,8%
11	Universidade do Estado do Rio Grande do Norte (UERN)	160	1,8%
12	Universidade Federal de Rondônia (Unir)	170	1,7%
13	Universidade Federal da Paraíba (UFPB)	454	1,6%

Fonte: Adaptado de Sallit (2019)

Quadro 18 - Cursos de Graduação EaD e Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVAs) nas IES da Paraíba

Instituição	Cursos EaD	AVAs e Recursos de Acessibilidade
UFPB	Letras - Libras, Ciências Agrárias, Pedagogia	Moodle com plugins de acessibilidade, VLIBRAS, leitores de tela
IFPB	Computação e Informática, Administração Pública, Letras	Plugins de acessibilidade, leitores de tela NVDA, Orca, VoiceOver
UFCG	Não oferece cursos EaD (no momento da pesquisa)	-
UEPB	Geografia, Letras (Português e Espanhol), História	Moodle, em parceria com UAB

Fonte: Manual do Aluno do IFPB (2019), UFCG Virtual (2022), UEPB (2023) e CIA UFPB (Anexo C)

De acordo com o relatório desenvolvido pela Comissão de Inclusão e acessibilidade (CIA) da UFPB em Dezembro de 2022 (Ver anexo C), na UFPB, o número de alunos com necessidades educacionais específicas não pode ser determinado com base nos registros, pois um mesmo discente pode ter uma ou mais NEE (Necessidade Especial Específica) cadastradas, o que pode levar a confusão sobre a quantidade real de alunos com deficiência (Figura 18). O registro pode não refletir com precisão a complexidade da situação do aluno, uma vez que ele pode subestimar ou superestimar a gravidade de sua deficiência ou mesmo não estar ciente de todas as suas necessidades educacionais específicas.

Figura 18 – Registros de alunos com deficiência UFPB



Fonte: CIA UFPB (2023)

Enquanto que, na Universidade Federal da Paraíba (UFPB) foram identificados apenas 5 alunos em cursos EAD (ver Quadro 19 e Anexo C), sem especificação da deficiência. Já na modalidade presencial, estão sendo atendidos pelo órgão, 72 alunos com deficiência visual, conforme relatório do Comitê de Inclusão e Acessibilidade (CIA), e resumido no quadro 20.

Quadro 19 – Número de alunos matriculados na modalidade EAD atendidos pelo CIA

CCHLA	Letras - Libras(Licenciatura) - João Pessoa - EAD	2
CCHSA	Ciências Agrárias - Bananeiras - EAD	2
CE	Pedagogia - (Licenciatura) - João Pessoa - EAD	1

Fonte: Relatório CIA UFPB (2023)

Quadro 20 – Número de alunos matriculados na modalidade presencial atendidos pelo CIA

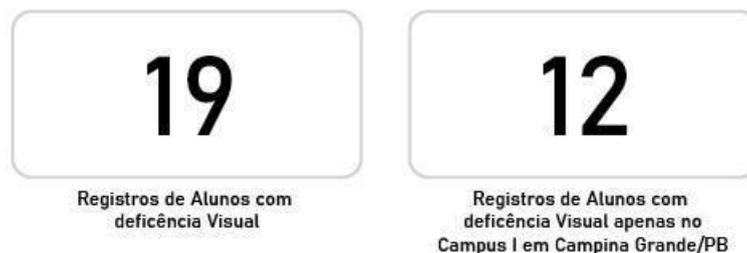
Total de Alunos	Cegueira Total	Monoculares	Visão Normal ou Baixa Visão	Usuários de Braille
72	6	21	43	2

Fonte:Relatório CIA UFPB (2023)

Sobre a UEPB com base no levantamento de dados realizado pelo técnico responsável pelo STI da UEPB³, constatou-se que haviam estudantes com deficiência visual matriculados nos cursos EAD da instituição. (Figura 19) No entanto, é importante ressaltar que esses registros não apresentam informações sobre a data de matrícula dos alunos.

Figura 19 – Registros de alunos com deficiência UEPB

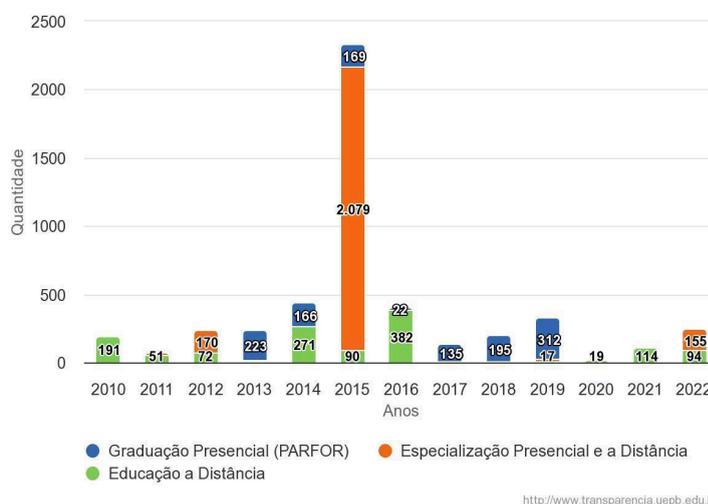
³ O Registro não será anexado pois contém informações pessoais dos alunos como: Nome, e-mail, número de matrícula, entre outros.



Fonte: STI UEPB (2023) (Anexo F)

A Figura 20 apresenta um gráfico que indica que, em 2022 a UEPB possuía 442 alunos matriculados na modalidade a distância.

Figura 20 - Quantitativos anuais de alunos concluintes em cursos EaD da UEPB



<http://www.transparencia.uepb.edu.br>

Fonte: Dados Institucionais EaD UEPB (2023)

Na Universidade Estadual da Paraíba (UEPB), 3 alunos foram registrados na modalidade presencial, segundo relatório (Ver Anexo D)

Na UFCG, de acordo com o relatório disponibilizado pelo NAI (Núcleo de Acessibilidade e Inclusão) (Ver Anexo E), existem 205 alunos matriculados na modalidade presencial em todos os Campus e que possuem deficiência visual. Desses alunos, 100 deles estão matriculados no Campus sede de Campina Grande.

Segundo o NAI e o CEAD (Coordenação de Educação a Distância) da UFCG, a Universidade não estava ofertando curso de graduação na modalidade EAD em 2023. Por este motivo, alunos da UFCG não compuseram a amostra desta pesquisa. (Figura 21).

Figura 21 - Registros de alunos com deficiência visual UFCG



Fonte: NAI UFCG (2023) (Anexo E)

No Instituto Federal da Paraíba (IFPB), foram identificados 23 alunos com deficiência em todos os 21 Campus, sendo 14 no campus João Pessoa. Destes 14, apenas 5 são da graduação e apenas 01 na modalidade EaD. (Ver Anexo F e Quadro 21)

Quadro 21 - Número de alunos matriculados na modalidade EaD no IFPB

Campus	Total de Alunos com Deficiência	Alunos de Graduação	Alunos EaD
Todos os campi	23	-	-
Campus João Pessoa	14	5	1

Fonte: Anexo C IFPB (ANO 2023)

A análise das IES escolhidas (UEPB, UFCG, IFPB e UFPB) mostra uma ampla gama de cursos na modalidade EaD, cada um com suas próprias características e estratégias de ensino. Contudo, a investigação também revela desafios, como a falta de registros sobre o número de alunos com deficiência nas IES e a baixa representatividade desses estudantes nos cursos de graduação EaD, especialmente na UFPB e no IFPB (Ver Quadro 22).

Quadro 22 - Alunos com deficiência visual em cursos EaD

Instituição	Curso	Número de Alunos
UFPB	Letras - Libras	2
UFPB	Ciências Agrárias	2
UFPB	Pedagogia	1
IFPB	-	1
UFCG	-	0
UEPB	-	0

Fonte: Dados da pesquisa (2024)

Porém, ao ter acesso a documentos fornecidos pelos órgãos de apoio a pessoas com deficiência das Instituições de Ensino Superior (IES) (UFPB, UEPB, UFCG e IFPB), foi

constatado um número reduzido de alunos com deficiência visual matriculados em cursos de graduação na modalidade EAD.

4.2 DEFINIÇÃO DA AMOSTRA DA PESQUISA E RECRUTAMENTO DO GRUPO DE USUÁRIOS

Um problema que se tornou evidente após a coleta de dados dos órgãos de apoio foi que, os alunos matriculados na modalidade presencial raramente fazem uso da plataforma Moodle em seu cotidiano acadêmico.

Sendo assim, devido à limitação do tamanho da amostra de alunos em cursos EaD, foi planejada uma atividade de extensão que permitiu a participação de alunos com deficiência visual na modalidade presencial/EaD por meio do uso do Moodle, possibilitando sua inclusão na pesquisa. Foi planejado então, um Curso de iniciação ao violão para pessoas com deficiência visual, direcionado a alunos matriculados na modalidade presencial, o qual será apresentado na seção 4.2.1.

Após a divulgação do Curso (Ver Figura 15), as inscrições do curso tiveram início em Dezembro de 2023, porém como a universidade estava em férias por conta do seu calendário, uma nova chamada para inscrições aconteceu em Fevereiro de 2024 e o início das aulas aconteceram no dia 01 de Março de 2024.

Oito alunos se inscreveram, 4 matriculados na UFPB e outros 4 ex-alunos. Não houveram inscritos das outras IES (UEPB, UFCG e IFPB), apesar da divulgação e do apoio dos órgãos ligados a pessoas com deficiência das IES. Das 8 pessoas inscritas, apenas 5 continuaram no curso e a pesquisa prosseguiu com estes alunos. Assim partiu-se para aplicação do curso de iniciação ao violão destinado ao público alvo da pesquisa.

4.2.1 Estruturação do curso

O curso de extensão foi disponibilizado através da plataforma Moodle, com aulas tanto síncronas quanto assíncronas. Vale destacar que o curso já obteve autorização formal das instituições envolvidas, com cartas de anuência devidamente assinadas.

O curso foi concebido como uma abordagem híbrida, com atividades assíncronas na plataforma Moodle e encontros síncronos presenciais. A concepção do curso segue a metodologia da tese do Professor Dr. Luiz Fernando Navarro Costa,

publicada em 2023 (Ver Anexo G, Apêndice I), cuja pesquisa foi realizada para o ensino de música para pessoas com deficiência visual na modalidade a distância. A concepção desse curso surgiu como resposta à limitação de acesso à plataforma Moodle em cursos de graduação nas referidas instituições.

Para a realização do curso, o fato do autor desta pesquisa ser aluno da Licenciatura em Música na UFPB, proporcionou uma conexão direta entre a iniciativa e sua formação acadêmica. A divulgação do curso ocorreu nos meses de Novembro e Dezembro de 2023, após reuniões com os órgãos de apoio das instituições, como o NEDESP na UFPB, NAI na UEPB e COAPNE no IFPB. (Figura 22)

Figura 22 - Post de divulgação do curso de iniciação ao violão

CURSO HÍBRIDO DE INICIAÇÃO AO VIOLÃO PARA PESSOAS COM DEFICIÊNCIA VISUAL

Local: Aulas assíncronas on-line pela plataforma Moodle e presenciais no CCTA da UFPB (sala a definir).

Horário: a definir (para as aulas presenciais)

Pré-requisito: Ser aluno matriculado na UFPB, possuir violão ou pegar emprestado, possuir mais de 18 anos e ser deficiente visual (cegueira total ou baixa visão)

Realização: Este curso faz parte de uma pesquisa em Design da UFCG, projeto aprovado pelo comitê de ética. Número do parecer: 6.570.414

Apoio: CCTA, NEDESP, CIA UFPB, TEDUM

Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

O planejamento do curso teve apoio do TEDUM (Grupo de pesquisa em Tecnologias em Educação Ambiente), coordenado pela professora Dra. Juciane Beltrame da UFPB que deu abertura do curso em formato de extensão, onde com aulas presenciais na UFPB e assíncronas pelo Moodle, e apoio também do NEDESP (Núcleo de Educação Especial) coordenado por Dina Melo que auxiliou no planejamento do curso (Ver Apêndice I) Fez parte de uma das etapas do curso de iniciação ao violão a administração do ensaio de usabilidade com os alunos com deficiência visual. E no dia

em que foi realizado o ensaio de usabilidade, aconteceu uma aula presencial com os alunos.

O curso de iniciação ao violão para pessoas com deficiência visual foi uma iniciativa oferecida em colaboração com a Universidade Federal da Paraíba e outras instituições parceiras, e teve como objetivo proporcionar aos alunos com deficiência visual das graduações das universidades envolvidas uma oportunidade de aprender a tocar violão. Sendo assim, este curso representou um esforço para integrar a tecnologia e a educação musical de forma a criar um ambiente de aprendizagem inclusivo, que não apenas ensina uma habilidade artística mas também promove a autonomia e a inclusão social dos participantes.

Com uma carga horária total de 20 horas, o curso foi estruturado em um formato híbrido, combinando sessões presenciais e assíncronas via Moodle, para facilitar o acesso e a participação de todos os alunos.

As aulas presenciais foram planejadas para serem realizadas em locais acessíveis na UFPB. (Figura 23) O conteúdo programático foi cuidadosamente desenhado para introduzir os fundamentos do violão, começando com a anatomia do instrumento e evoluindo para técnicas mais complexas, como acordes e acompanhamentos de músicas populares brasileiras. Além das habilidades práticas no instrumento, o curso também inclui um componente de teste de usabilidade, onde os alunos interagem com a plataforma Moodle, permitindo uma avaliação contínua da experiência de aprendizado e ajustes necessários para maximizar a acessibilidade e a usabilidade da plataforma.

Figura 23 - Aula presencial de violão no DEMUS UFPB ou em suas residências



Fonte: Autoria própria (2024)

Ao todo foram realizadas 2 aulas síncronas em grupo, 1 aula individual pelo google meet individual com cada aluno, gravação de 4 aulas assíncronas e disponibilizadas no Moodle e 1 aula individual presencial com cada participante sendo ministrada na casa do aluno ou na sala de ensino de guitarra no departamento de Música da UFPB.

As aulas do Moodle poderiam ser acessadas a qualquer momento, e as aulas síncronas e presencial serviram para tirar dúvidas técnicas sobre as aulas de violão. Foram disponibilizadas também, no Moodle, todas as aulas gravadas pelo professor Luís Fernando durante o seu Doutorado. Assim os alunos tinham ao todo 24 aulas gravadas.

4.3 ANÁLISE DA INTERFACE DO MOODLE

4.3.1 A Plataforma Moodle da SEAD UFPB

A Plataforma Moodle da SEAD (Secretaria de Educação a Distância) da UFPB (Universidade Federal da Paraíba) é um ambiente virtual de aprendizagem usado para suportar cursos *online* e híbridos . Essa plataforma oferece diversos recursos, como fóruns de discussão, envio de atividades e ferramentas de comunicação, facilitando a interação entre alunos e professores. (SEAD, 2024) (Figura 24)

Figura 23 - Ambientes Virtuais disponíveis pelo SEAD/UFPB



Fonte: SEAD UFPB (2024)

Quadro 23 – Resumo dos Ambientes Virtuais disponíveis pelo SEAD/UEPB

Ambiente	Resumo	Site
CECAMPE	O Projeto Centro Colaborador de Apoio ao Monitoramento e à Gestão de Programas Educacionais – CECAMPE/Nordeste, coordenado e executado pela Universidade Federal da Paraíba – UFPB, desde dezembro de 2020, tem como foco a aplicação de recursos do Programa Dinheiro Direto na Escola (PDDE) e Ações Integradas na Região Nordeste.	https://www.cecampe.ufpb.br/
COFEN	O Conselho Federal de Enfermagem (COFEN) e os seus respectivos Conselhos Regionais (CORENs) são responsáveis por normatizar e fiscalizar o exercício da profissão de enfermeiros, técnicos e auxiliares de enfermagem, zelando pela qualidade dos serviços prestados e pelo cumprimento da Lei do Exercício Profissional da Enfermagem.	https://www.cofen.gov.br/o-cofen/
PROGEP	A Pró-Reitoria de Gestão de Pessoas, diretamente subordinada à Reitoria, é o órgão responsável pelo planejamento e acompanhamento das estratégias e políticas de gestão de pessoas da Universidade.	https://www.progpe.ufpb.br/
CAVN	O Colégio Agrícola Vidal de Negreiros - CAVN, desde o ano de 1924, vem mantendo tradição na excelência de Ensino Técnico. O CAVN destaca-se como unidade de ensino profissionalizante, devido à sua vinculação à Universidade Federal da Paraíba, fator responsável pela alta qualificação de seu Corpo Docente, contando com profissionais que possuem pós-graduação, seja a nível de especialização, mestrado ou doutorado.	Site do CAVN https://www.cavn.ufpb.br/
CPT	A Unidade Profissional e Tecnológica Escola Técnica de Saúde da UFPB está vinculada à Universidade Federal da Paraíba (UPT/ETS/UFPB) por meio do Centro de Ciências da Saúde (Resolução Nº 05/2000 do CONSUNI), pertencente à Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica (Rede Federal EPCT).	https://www.ets.ufpb.br/
UAB	Universidade Aberta do Brasil. Um sistema integrado por universidades públicas que oferece cursos de educação à distância.	https://www.sead.ufpb.br/sead/contents/paginas/uab-1/uab
PÓS-UAB	Programas de Pós-Graduação da Universidade Aberta do Brasil. Relacionado aos cursos de pós-graduação oferecidos pela UAB.	https://www.sead.ufpb.br/sead/contents/paginas/uab-1/uab

CLASSES	Ambientes Virtuais de Aula. Provavelmente é a plataforma onde ocorrem as aulas online.	Site das CLASSES
PEX	Programa de Extensão. Refere-se às atividades de extensão universitária, como projetos e cursos oferecidos à comunidade externa.	Site do PEX

Fonte: Elaborado pelo autor (2024)

O curso de violão oferecido para os alunos participantes dessa pesquisa foi desenvolvido como curso de extensão através do Grupo de pesquisa TEDUM e disponibilizado no Ambiente Moodle PEX.

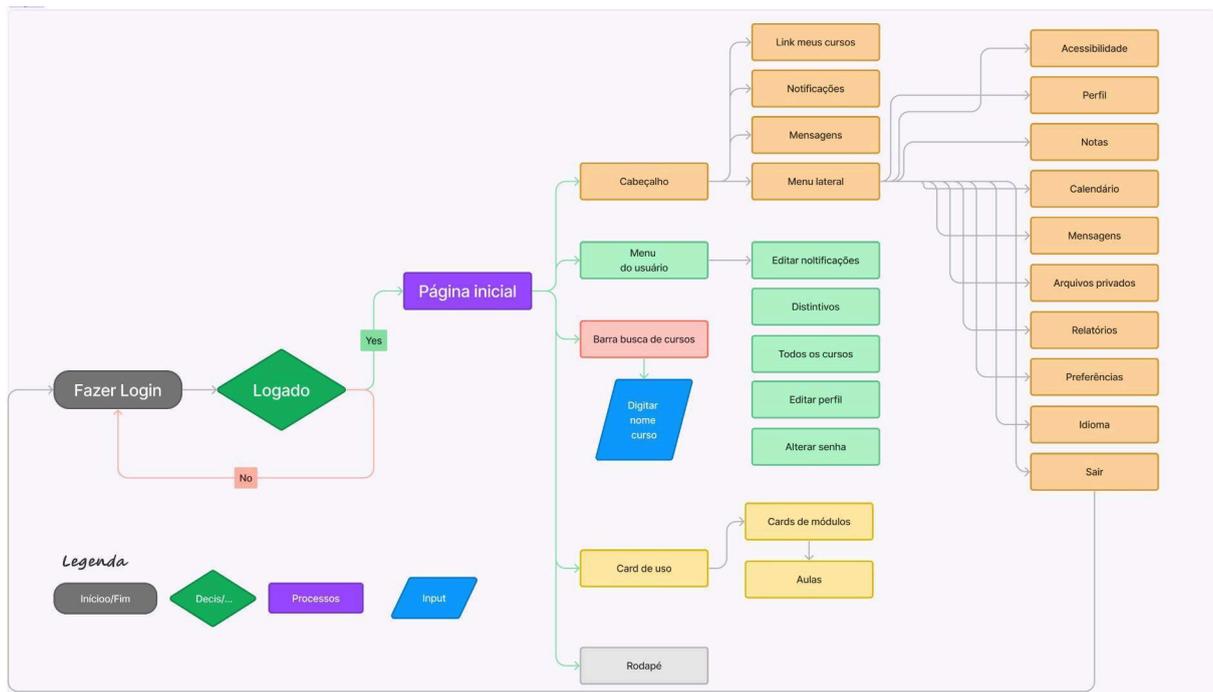
Foi realizada uma análise do Moodle PEX, inicialmente fazendo fluxo do usuário, seguindo sequencialmente as telas apresentadas e interações correspondentes, a fim de entender e avaliar a experiência geral do usuário com o Moodle. Esta análise do Ambiente foi complementada pela verificação da conformidade do sistema com as normas estabelecidas pela ISO/ABNT 9241-171, que define diretrizes para a acessibilidade de *software*, e pelas recomendações da W3C na versão 2.1 do WCAG, que são critérios de acessibilidade para conteúdo *web*. Ambos os padrões são essenciais para garantir que o design e a funcionalidade do sistema atendam às necessidades de todos os usuários, incluindo aqueles com deficiências visuais, e promovam uma experiência de usuário inclusiva e acessível.

4.3.2 Fluxo de Sequência do usuário

O "Diagrama de Sequência" ou "Fluxo de Sequência" (Ver Figura 25). Ele é comumente usado para mostrar a ordem dos processos ou ações (interações) em um determinado cenário. No contexto do Moodle, ele ajuda a visualizar o percurso que um usuário faz ao navegar pelas diferentes funcionalidades da plataforma. Este tipo de diagrama é útil para entender como os sistemas funcionam em um nível de interação entre componentes e usuários. (Farias, 2018)

Este tipo de fluxo é empregado no mapeamento das interações entre um usuário e um sistema para concluir uma sequência de tarefas, mostrando a interação entre diferentes partes do sistema ao longo do tempo.

Figura 25 – Fluxo de sequência



Elaborado pelo autor (2024)

Seguindo o fluxo da sequência das tarefas, o usuário pode navegar na plataforma Moodle da seguinte maneira:

A. Descrição Detalhada do Processo de Login:

- a. Passo de Login: Descrição do ponto de partida, onde o usuário precisa se logar para acessar as funcionalidades da plataforma.
- b. Confirmação de Login: Indicação que, uma vez logado, o usuário é direcionado à página inicial.

B. Exploração da Página Inicial:

- a. Cabeçalho e Menu do Usuário: Explicação do cabeçalho que inclui opções pessoais, como edição de notificações, acesso a distintivos e configurações de perfil.
- b. Barra de Busca: como o usuário pode utilizar a barra de busca para encontrar cursos específicos.
- c. Cards de Módulos: cards de módulos que proporcionam acesso rápido às aulas ou conteúdo do curso.

C. Interatividade e Suporte:

- a. Suporte ao Usuário: Indica como o usuário pode entrar em contato com o suporte técnico da plataforma.

- b. Opções de Saída e Segurança: opções de *logout*, garantindo que o usuário saiba como sair de sua conta de forma segura.

D. Navegação pelas Opções de Menu do Usuário:

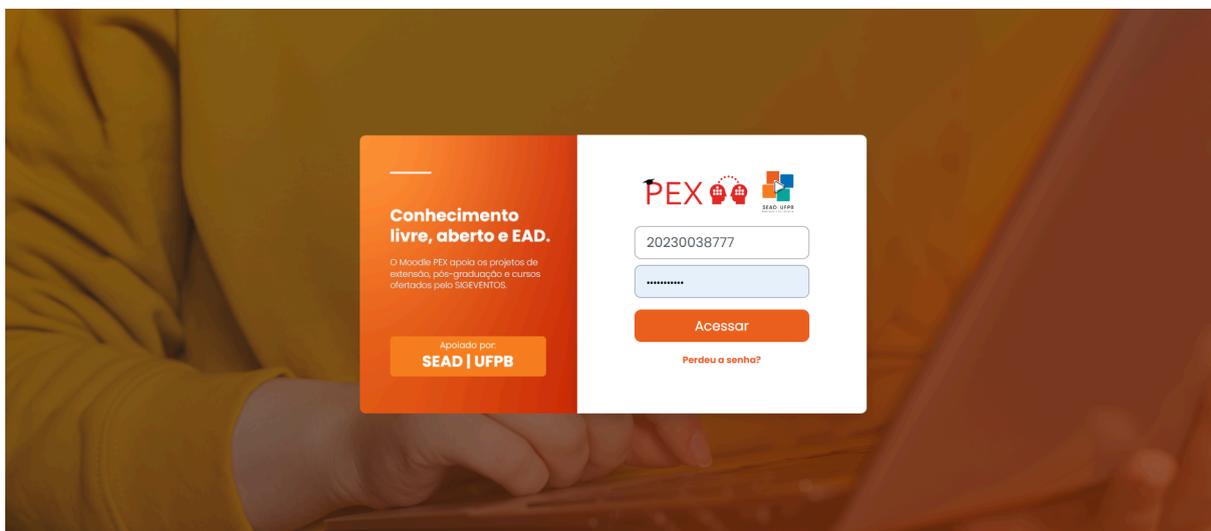
- a. Opções de Acesso e Personalização: Opções disponíveis no menu do usuário, como acessibilidade, perfil, notas e preferências.
- b. Ferramentas de Comunicação e Gestão: funcionalidades de mensagens e arquivos privados, além de relatórios e a função de saída da plataforma.

A. Descrição Detalhada do Processo de Login:

a) Login na plataforma Moodle:

A tela de login (Figura 26) do Moodle apresenta uma interface de usuário com cores de alto contraste para facilitar a legibilidade. Existem *inputs* com campos claramente marcados para identificação de usuário e senha, além de um botão destacado para ação de login. A opção de recuperação de senha é acessível, melhorando a experiência do usuário ao oferecer suporte em caso de problemas de acesso.

Figura 26 – Login no Moodle

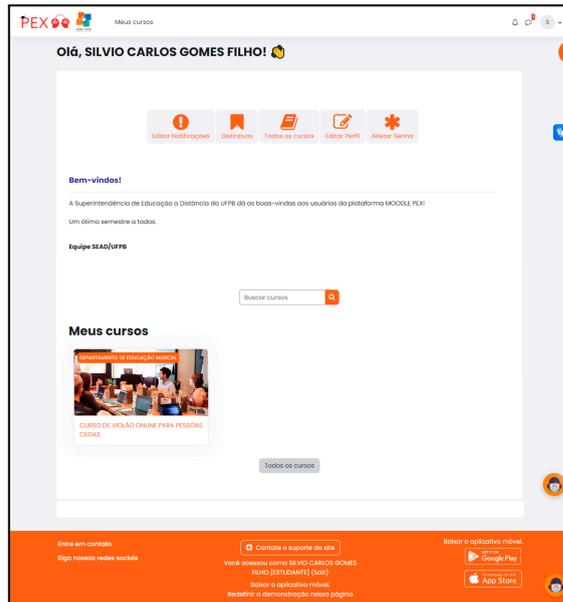


Fonte: Dados da pesquisa (2024)

B. Exploração da Página Inicial:

- a) **Tela inicial:** na tela inicial (Figura 27) do Moodle há uma saudação personalizada para o usuário, Os ícones de ação, como editar perfil e alterar senha, facilmente reconhecíveis, o que facilita a navegação. Há uma clara distinção entre os elementos interativos e informativos.

Figura 27 – Tela inicial



Fonte: Dados da pesquisa (2024)

- b) **Cabeçalho:** Na parte superior apresenta-se o cabeçalho da plataforma (Figura 28). "Meus cursos" é um link ou botão que, quando clicado, leva o usuário a uma área onde pode visualizar os cursos em que está inscrito ou tem acesso na plataforma.

Figura 28 – Cabeçalho



Print realizado pelo autor, 2024

A análise detalhada das telas do Ambiente pode ser vista no Apêndice D.

4.3.2 Conformidade aos padrões

Esta análise foi complementada pela verificação da conformidade do sistema com as normas estabelecidas pela ISO/ABNT 9241-171, que define diretrizes para a acessibilidade de *software*, e pelas recomendações da W3C na versão 2.1 do WCAG, que são critérios de acessibilidade para conteúdo *web*. Ambos os padrões são essenciais para garantir que o design e a funcionalidade do sistema atendam às necessidades de todos os usuários, incluindo aqueles com deficiências visuais, e promovam uma experiência de usuário inclusiva e acessível.

Antes de prosseguir para a condução dos testes de usabilidade, foi essencial examinar a interface da plataforma Moodle. No que diz respeito a isso, padrões reconhecidos a nível internacional foram adotados que incluem a ISO ABNT 9241-171 e as Diretrizes de Acessibilidade para Conteúdo Web (WCAG) 2.1 da W3C. Esses padrões estão destinados a garantir que a interface seja fácil de usar e acessível para uma variedade de usuários, incluindo aqueles que têm deficiências visuais. É importante destacar que decidimos não usar as diretrizes da W3C 3.0 porque estão incompletas. A aplicação de essas normas estabelece uma base para análises de usabilidade futuras, garantindo que a plataforma atenda aos requisitos técnicos de acessibilidade e ofereça uma experiência de usuário inclusiva e eficaz.

4.3.3 Conformidade ao Padrão ISO ABNT 9241-171

A revisão da conformidade do Moodle com a norma ISO ABNT 9241-171, que estabelece padrões para a acessibilidade de software interativo, é o foco deste subcapítulo. Esta norma global é reconhecida por sua abordagem cuidadosa para projetar e alterar interfaces de usuário para que sejam acessíveis para todos os usuários, incluindo aqueles com diferentes tipos de deficiências.

Uma ferramenta essencial para esta inspeção é o *checklist* (Ver Apêndice M). O Quadro 24 resume métodos para investigar a aplicabilidade e adoção de recomendações em sistemas. A análise da documentação do sistema verifica conformidade com normas e consulta informações sobre adoção de menus e comandos. As mensurações determinam propriedades da interface por meio de cálculos e estimativas. A observação analisa e inspeciona recursos manipuláveis do sistema. A avaliação analítica, feita por especialistas, ocorre quando o sistema ainda está em projeto ou há restrições de recursos. A avaliação empírica testa a adoção das recomendações com usuários finais representativos. Esses métodos abrangem desde análises teóricas até testes práticos com usuários.foi sintetizado a partir desse permite uma análise sistematizada da aplicabilidade e conformidade das funcionalidades do Moodle às diretrizes estabelecidas. Este quadro contém considerações sobre a aplicabilidade de cada seção da norma ao ambiente virtual de aprendizagem do Moodle, avaliações de conformidade, justificativas para a não aplicabilidade em casos relevantes e comentários detalhados sobre o estado atual da acessibilidade da plataforma.

Quadro 24 – Síntese dos métodos propostos para investigação da aplicabilidade e adoção de recomendações.

Método	Aplicabilidade	Adoção
Análise da Documentação do Sistema	Verifica-se se o sistema está em conformidade com as normas por meio da análise de documentos, como especificações de requisitos e manuais.	Consulta-se informações documentadas relevantes sobre a adoção de menus, linguagem de comandos, entre outros.
Mensurações	Determinação das propriedades da interface inspecionada por meio de medições, estimativas ou cálculos de uma ou mais variáveis, considerando os estilos de diálogo (menus, linguagem de comandos e/ou manipulação direta).	
Observação	Análise das propriedades do sistema por meio da observação e manipulação de recursos.	Exame ou inspeção da estrutura de recursos de manipulação direta oferecidos pelo sistema.
Avaliação Analítica	As propriedades do sistema são analisadas por especialistas em situações em que o sistema só existe na forma de documentos de projeto ou quando não há uma população de usuários disponíveis ou quando há restrições em termos de recursos ou tempo.	
Avaliação Empírica	Procedimentos de teste para a determinação da adoção de recomendações condicionais que envolvem usuários finais representativos.	

Fonte: Lima (2012, p. 69)

Através desta análise, identificamos áreas onde o Moodle apresenta êxito, como na personalização de configurações para atender às preferências individuais dos usuários e na oferta de opções alternativas de entrada. Para tanto, foram aplicadas Quadros de verificações, fornecidas na norma para estabelecer a aplicabilidade e a adoção às recomendações para a avaliação da usabilidade da interface do Moodle e complementarão as medidas de desempenho e satisfação do usuário.

Segundo Lima (2012, p. 68),

a norma ISO 9241-171 (ISO, 2008) é constituída por quatro cláusulas (8, 9, 10 e 11) contendo recomendações específicas para promover a acessibilidade. Suas recomendações são aplicáveis ao: controle dos dispositivos de *hardware*, gerenciamento de janelas, exibição de elementos de interface do usuário, reprodução de sons, dentre outros.

Foi elaborado um Quadro 25 detalhando as diretrizes da ISO ABNT 9241-171 para proporcionar uma visão clara e estruturada das normas que regulamentam a acessibilidade de softwares interativos. Este quadro categoriza as seções e subseções da norma, descrevendo os principais objetivos e recomendações de cada uma delas, com o intuito de facilitar o entendimento e a consulta rápida das informações.

Quadro 25 – Resumo das Diretrizes da ISO ABNT 9241-171

Seção	Subseção	Descrição
Seção 8		Diretrizes Gerais e Requisitos: Estabelece a necessidade de assegurar acessibilidade por meio da implementação de diretrizes gerais e requisitos específicos.
	8.1	Nomes e Rótulos para Elementos da Interface do Usuário: Garante que todos os elementos da interface tenham nomes e rótulos claros e distintos.
	8.2	Configurações das Preferências do Usuário: Permite a personalização das configurações conforme as preferências dos usuários.
	8.3	Considerações Especiais para Ajuste de Acessibilidade: Adota medidas especiais para ajustar a acessibilidade a cada usuário.
	8.4	Orientações Gerais Sobre Controle Operações: Oferece orientações para a gestão eficiente de controles e operações.
	8.5	Orientações Gerais Sobre Controle e Operações: Estabelece diretrizes para a comunicação entre o software e tecnologias assistivas.
	8.6	Sistemas Fechados: Especifica requisitos para acessibilidade em sistemas que não permitem tecnologias assistivas externas.
Seção 9		Entradas: Fornece diretrizes para permitir opções de entrada alternativas para diferentes necessidades dos usuários.
	9.2	Foco de Teclado: Assegura um foco de teclado claro e visível, facilitando a navegação.
	9.3	Entrada no Teclado: Possibilita o uso completo do teclado, incluindo entradas sequenciais de teclas.
	9.4	Dispositivos de Ponteiro: ajusta dispositivos de ponteiro para melhorar a interação do usuário.
Seção 10		Saídas: Orientações para garantir que as saídas de informações sejam acessíveis a todos os usuários.
	10.2	Saídas Visuais (Monitores): Ajusta a apresentação visual para usuários com baixa visão.
	10.3	Texto/Fontes: Evita a transmissão de informações só por meio de atributos de fonte.
	10.4	Cor: Diretrizes para não usar somente cor para transmitir informações.
	10.5	Aparência e Comportamento de Janela: gerencia a aparência e comportamento das janelas para acessibilidade.
	10.6	Saída de Áudio: Ajusta a saída de áudio para ser clara e acessível.
	10.7	Este o Equivalente ao Áudio (Legendas): Fornece legendas para conteúdo de áudio e vídeo.
	10.8	Mídia: Permite controle do usuário sobre a reprodução de mídia.
	10.9	Saída Tátil: Utiliza saída tátil como complemento, sem depender exclusivamente dela.
Seção 11		Documentação 'Online', Ajuda em Serviços de Apoio: Fornece documentação e ajuda acessíveis.

	11.2	Serviços de Suporte: Oferece suporte acessível, incluindo material de treinamento adaptado.
--	------	---

Fonte: Adaptado da ISO ABNT 9241-171 (2018)

As subseções a seguir abordam alguns aspectos da conformidade da plataforma Moodle da SEAD UFPB com as normas de acessibilidade. Cada subseção é detalhada com descrições e exemplos específicos, ilustrados através de figuras retiradas diretamente da plataforma. As figuras são capturas de tela (prints) da plataforma SEAD UFPB, servindo para exemplificar e clarificar os pontos discutidos em cada subseção. A conformidade completa de usabilidade, identificada a partir da aplicação da Norma ISO 9241 parte 171, é apresentada em quadros no Apêndice E.

- **Subseção 8.1 - Nomes e Rótulos para Elementos da Interface do Usuário**

Visto que, nomes e rótulos para elementos da interface do usuário e etiquetas dentro dos campos garante que todos os elementos da interface sejam facilmente identificados. Os rótulos são efetivamente comunicados para tecnologias assistivas, como leitores de tela. A tela de login exemplifica a conformidade ao item 8.1

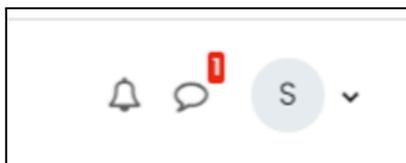
Figura 29 - Tela de *login mobile* da Plataforma Moodle SEAD UFPB



Fonte: Dados da pesquisa (2024)

Já em relação aos ícones no cabeçalho, conforme pode ser visto na Figura 30 ícones no cabeçalho, os ícones no topo **não** possuem rótulos descritivos, o que não está em conformidade com a seção 8.1

Figura 30 - ícones no cabeçalho da Plataforma Moodle SEAD UFPB



Fonte: Dados da pesquisa (2024)

Já os ícones do Menu (Figura 31) (Editar Notificações, Distintivos, Todos os cursos, Editar Perfil, Alterar Senha). Os rótulos são anunciados por leitores de tela, o que está em conformidade com a seção 8.1. As imagens de ícones têm texto alternativo apropriado para descrever sua função quando os ícones visuais não são suficientes. As mudanças de estado dos elementos da interface são anunciadas por tecnologias assistivas, permitindo que os usuários entendam o que está acontecendo na interface após interações.

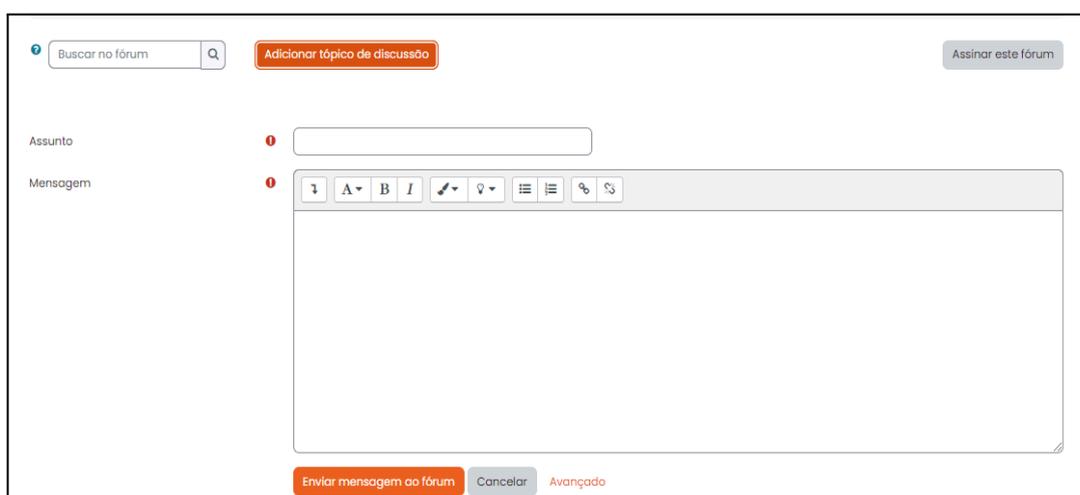
Figura 31 – ícones no menu da Plataforma Moodle SEAD UFPB



Fonte: Dados da pesquisa (2024)

A ausência de rótulos nos campos de entrada (também conhecidos como "inputs", ver Figura 32) é uma observação significativa que indica uma falta de conformidade com o ponto 8.2 da Norma ISO 9241-171, que trata da necessidade de fornecer ao usuário clareza sobre a função de cada campo de entrada.

Figura 32 – Inputs do fórum



Fonte: Dados da pesquisa (2024)

Como a falta de rótulos claros pode dificultar a navegação e a compreensão do propósito de cada campo, essa não conformidade pode ser particularmente problemática para usuários que dependem de tecnologias assistivas, como leitores de tela.

- **Subseção 8.2 - Configurações das Preferências do Usuário**

Há uma opção localizada no menu para alterar a senha, o que indica personalização. Além da página de preferência que pode ser encontrada através do menu lateral. (Figuras 33 a 35) O que entra em conformidade com o 8.2 configurações das preferências do usuário Configurações das preferências do usuário.

Figura 33 - Personalização alterar senha



Fonte: Dados da pesquisa (2024)

Figura 34 - Preferências do usuário no menu lateral



Fonte: Dados da pesquisa (2024)

Figura 35 – Personalização em preferências do usuário

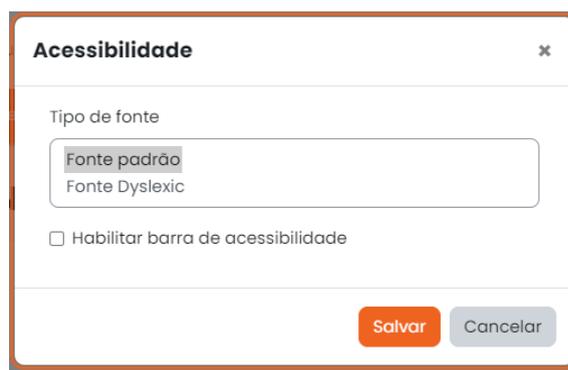


Fonte: Dados da pesquisa (2024)

- **Subseção 8.3 - Considerações Especiais para Ajuste de Acessibilidade**

O Ajuste de acessibilidade leva em consideração as necessidades únicas dos usuários com dislexia com a opção de selecionar "Fonte padrão" ou "Fonte Dyslexic". O uso de uma fonte dedicada à dislexia pode melhorar significativamente a legibilidade para os usuários com dislexia. (Figura 36)

Figura 36 – Pop up acessibilidade



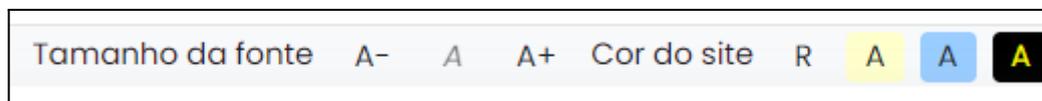
Fonte: Dados da pesquisa (2024)

Existe uma caixa de seleção para "Habilitar barra de acessibilidade", que permite a ativação de recursos adicionais de acessibilidade. Isso indica que a plataforma está considerando a adaptabilidade para vários usuários.

A barra de ferramentas de acessibilidade (Figura 37), contém opções para alterar o "Tamanho da fonte" e a "Cor do site". Para pessoas com problemas visuais,

permitindo que os usuários alterem o tamanho da fonte e tenham opções de cores de alto contraste.

Figura 37 - Barra de ferramentas de acessibilidade

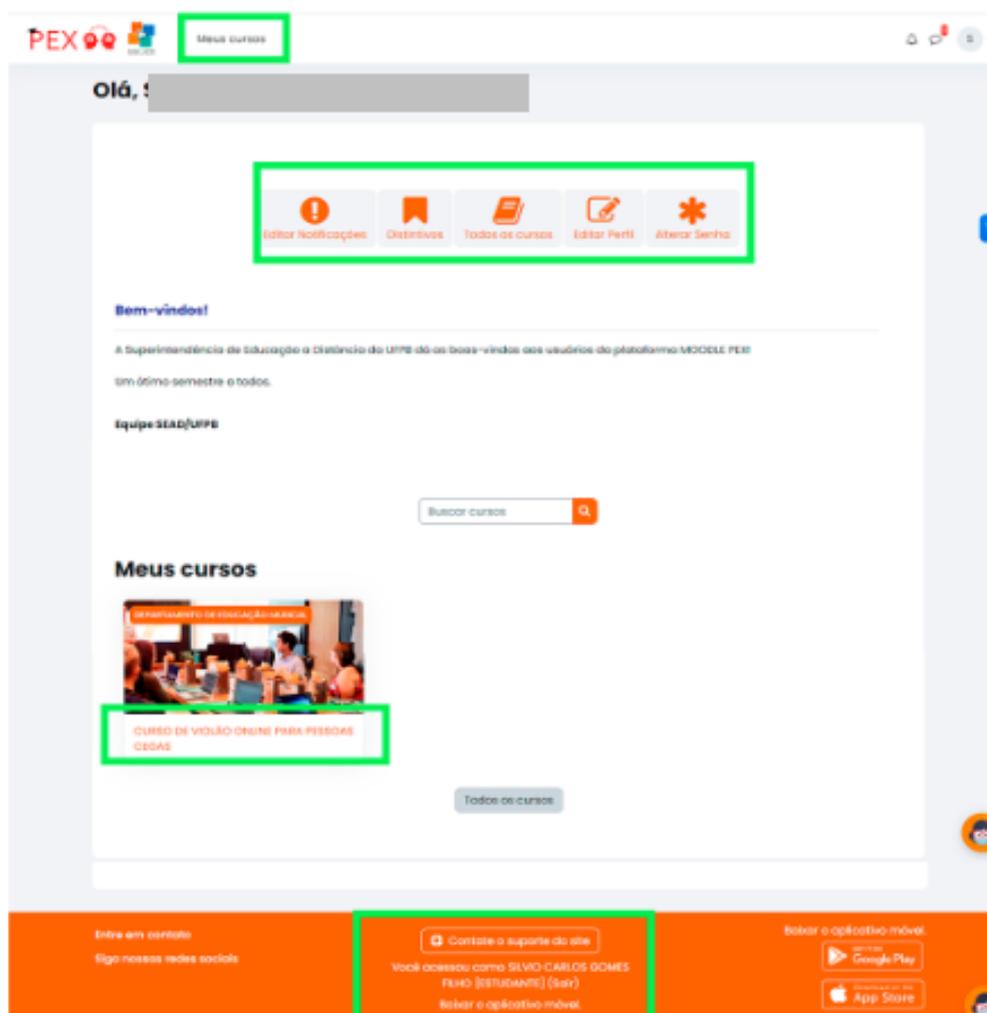


Fonte: Dados da pesquisa (2024)

- **Subseção 8.4 - Orientações gerais sobre controle de operações**

A disposição dos botões e *links* sugere uma estrutura lógica, a navegação e o controle operacionais são intuitivos e acessíveis via teclado e tecnologias assistivas. (Figura 38) O que torna em conformidade ao requisito.

Figura 38 - Orientação operacional



Fonte: Dados da pesquisa (2024)

Os controles são claros e operáveis, os ícones padronizados e botões claramente marcados. Os usuários devem ser capazes de interagir com controles sem confusão ou dificuldade. Os controles como menus suspensos, botões de ação e ícones de configuração da plataforma seguem essa diretriz.

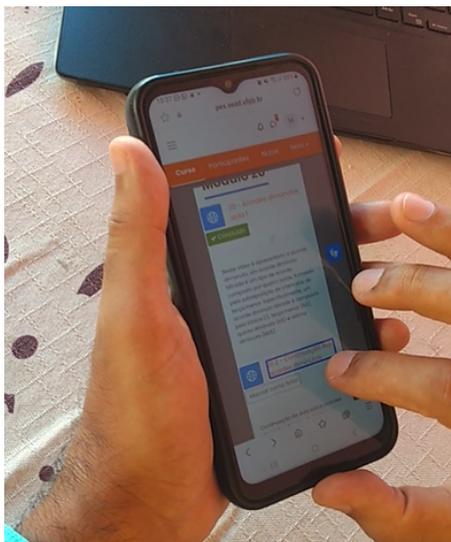
A plataforma não fornece informações específicas sobre a capacidade de alternar mecanismos de entrada/saída de dados sem necessidade de reconfiguração ou reinício, o que está em desacordo com a subseção 8.4.1. Além disso, não há evidências que indiquem que o Moodle oferece alternativas quando tecnologias assistivas não estão disponíveis, conforme requerido pela subseção 8.4.4. Outro ponto de não conformidade é a ausência de menção sobre a capacidade de controlar a extração de mídia via software, conforme detalhado na subseção 8.4.5. Esses pontos destacam áreas onde a plataforma Moodle poderia melhorar para atender completamente às orientações estabelecidas.

- **Subseção 8.5 - Comunicação entre o *software* e as tecnologias assistivas**

No contexto do que trata da comunicação entre o *software* e as tecnologias assistivas, é fundamental destacar a integração com dispositivos móveis, particularmente *smartphones*, que foi o artefato utilizado pelos usuários cegos durante a aplicação do curso. Estes dispositivos são equipados com uma variedade de tecnologias assistivas projetadas para melhorar a acessibilidade e a interação dos usuários com conteúdos digitais.

Os *smartphones* possuem funcionalidades como leitores de tela, que convertem texto em fala, e ajustes de acessibilidade que permitem controle por gestos simplificados, facilitando a navegação pelo sistema operacional e aplicativos. No curso, os usuários cegos utilizavam predominantemente essas tecnologias para acessar e interagir com o material didático. Isso não só confirma a relevância de *softwares* compatíveis com essas ferramentas de acessibilidade. (Figura 39)

Figura 39 - Usuário utilizando *smartphone*



Fonte: A autoria própria (2024)

A documentação revela a falta de informações sobre o acesso da tecnologia assistiva a recursos compartilhados, a aceitação de emuladores de teclado ou dispositivos apontadores e o suporte a múltiplas tecnologias assistivas operando em conjunto.

- **Subseção 8.6 - Sistemas Fechados**

A seção 8.6 aborda a operação de *softwares* em sistemas fechados, que são aqueles que não permitem instalações ou modificações por parte do usuário. Para pessoas com deficiências, é essencial que esses sistemas sejam acessíveis, garantindo que todos possam utilizar as funcionalidades sem barreiras. No entanto, ao avaliar a plataforma Moodle, identificamos que ela não cumpre integralmente essas diretrizes.

A análise indica que o Moodle não possui funcionalidades claras para permitir que usuários com deficiência visual movam o foco do teclado para conteúdos apresentados visualmente ou que esses conteúdos sejam lidos em voz alta. Também não há confirmação de que a plataforma forneça avisos auditivos sobre mudanças no foco do teclado ou no conteúdo, o que seria crucial para a acessibilidade.

Contudo, uma observação relevante é que muitos alunos utilizaram smartphones para acessar o Moodle durante o curso. Os sistemas operacionais modernos de smartphones, como iOS e Android, já possuem uma série de tecnologias assistivas integradas, que incluem leitores de tela, opções de áudio descrição e controles táteis adaptáveis. Essas tecnologias podem compensar algumas das limitações encontradas no Moodle, permitindo que alunos com deficiências

acompanhem as aulas de forma mais efetiva. Portanto, mesmo que o Moodle por si só não atenda completamente às normas de acessibilidade para sistemas fechados, o uso de *smartphones* com suas tecnologias assistivas embutidas pode facilitar o acesso ao conteúdo educacional.

- **Subseção 9 - Entrada**

O Moodle suporta entrada via teclado, teclado virtual, e reconhecimento de voz, abrangendo todos os mecanismos de entrada padrão. Isso é essencial, pois permite que usuários com restrições motoras ou visuais possam navegar e interagir com a plataforma sem a necessidade de dispositivos apontadores tradicionais.

O controle do teclado através de dispositivos apontadores, como teclados na tela (digital), também é suportado. Ele também pode integrar serviços de reconhecimento de voz do *smartphone*, facilitando a entrada de comandos e dados sem a necessidade de digitação manual.

- **Subseção 9.2 - Foco de teclado**

A seção 9.2 da norma aborda especificamente o "Foco do teclado", essencial para assegurar que usuários com deficiências visuais ou motoras possam navegar eficientemente pelo software. No quesito de fornecer foco do teclado e cursores de texto, o Moodle cumpre com a necessidade de oferecer um cursor visível que destaca claramente o elemento da interface com o qual o usuário está interagindo.

- **Subseção 9.3 - Entrada do teclado**

A seção 9.3 trata das várias formas de entrada de teclado e seus equivalentes acessíveis no Moodle. Essencialmente, o Moodle facilita a navegação por listas e menus usando o teclado e agrupa controles logicamente para facilitar a navegação, organizando os controles em uma ordem que reflete a lógica da tarefa.

- **Subseção 9.4 - Dispositivos de apontamento**

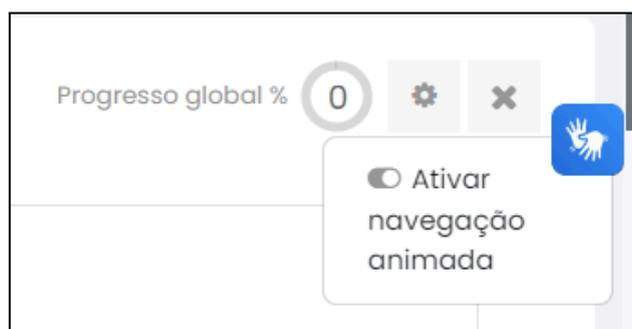
O Moodle assegura que seu sistema seja compatível com uma variedade de dispositivos de apontamento, incluindo *mouses* tradicionais e modernas interfaces de toque. Essa acessibilidade é viabilizada através da integração com funcionalidades padrão dos navegadores *web*, que são projetadas para suportar tanto o apontamento preciso quanto o uso intuitivo de *touch screen*.

A plataforma também permite o posicionamento direto do ponteiro através de *software*, uma funcionalidade que é essencial para tecnologias assistivas. Isso permite que usuários que dependem de leitores de tela ou outras formas de assistência possam navegar eficazmente pela interface do Moodle.

- **Subseção 10.1 - Diretrizes de saídas gerais**

Na plataforma Moodle, a seção 10.1 aborda diretrizes para garantir a segurança e acessibilidade nas saídas de informação. O Moodle permite que os usuários controlem apresentações que envolvem movimento. Isso significa que qualquer usuário pode pausar ou interromper animações e atualizações automáticas que possam ser urgentes, garantindo que até mesmo indicadores simples de progresso possam ser geridos sem causar distração ou desconforto. (Figura 40)

Figura 40 - Ativar navegação animada



Fonte: Dados da pesquisa (2024)

A plataforma facilita o acesso a conteúdos audiovisuais, porém a implementação de legendas e audiodescrição depende das tecnologias assistivas disponíveis no dispositivo utilizado pelo usuário, como smartphones ou computadores. Isso significa que a acessibilidade de vídeos para pessoas com deficiências visuais ou auditivas pode variar de acordo com as funcionalidades suportadas por esses dispositivos.

- **Subseção - 10.2 Saídas visuais**

A seção 10.2 trata de assegurar que o conteúdo visual seja acessível e ajustável para atender às necessidades de todos os usuários, incluindo aqueles com visão reduzida.

Além disso, o Moodle oferece modos de exibição que são adequados para usuários com baixa acuidade visual, como opções para aumentar o tamanho do texto

Essas configurações ajudam na leitura e na navegação, tornando a plataforma mais acessível.

- **Subseção 10.3 - Texto/Fontes**

A conformidade do Moodle em relação à acessibilidade dos dispositivos de apontamento é discutida na seção 10.3 do documento, com ênfase particular nos requisitos que facilitam a navegação para usuários com limitações visuais. Os requisitos 10.3.1, 10.3.2 e 10.3.3, que permitem aos usuários definir o tamanho mínimo da fonte e 10.3.3 são atendidos. O navegador, o sistema operacional e a tecnologia do dispositivo, como um *smartphone*, podem afetar a conformidade com os requisitos de acessibilidade, como tamanho e características visuais da fonte. Essas plataformas e dispositivos podem ter diferentes configurações de acessibilidade e preferências visuais, o que impacta a forma como o usuário interage e vê o conteúdo. (Figura 41)

Figura 41 - Menu personalização Fonte e Cor

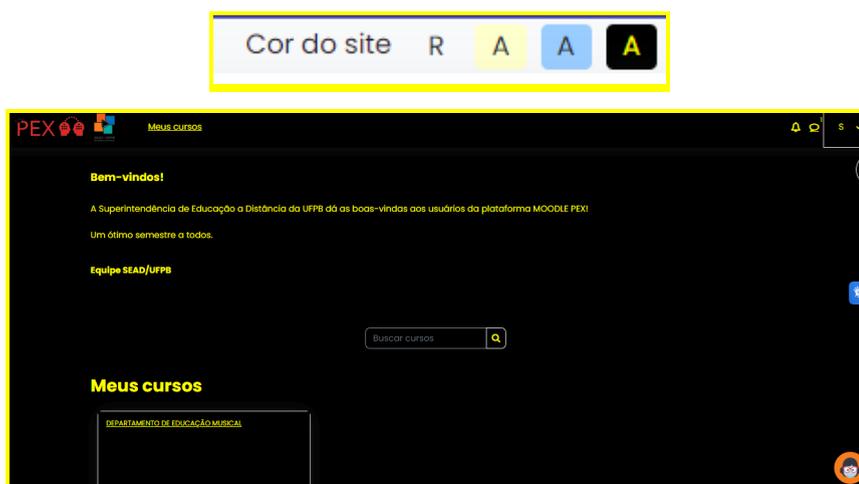


Fonte: Dados da pesquisa (2024)

- **Subseção 10.4 - Cor**

A conformidade com esta seção significa que um *software* não deve depender exclusivamente da cor para transmitir informações, deve fornecer esquemas de cores acessíveis e permitir que os usuários personalizem esquemas de cores para atender às suas necessidades individuais. A plataforma permite a personalização dos esquemas de cores, permitindo que os usuários alterem e salvem suas escolhas de cores para atender às suas necessidades visuais. (ver Figura 42)

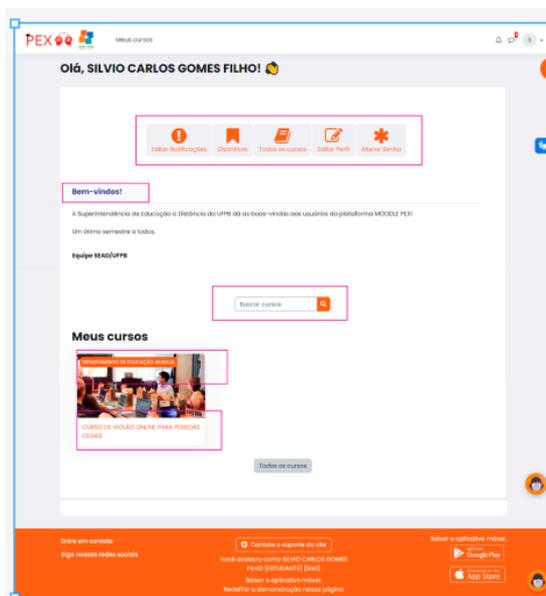
Figura 42 - Cor personalizada



Fonte: Dados da pesquisa (2024)

O Moodle fornece um contraste adequado entre o texto e seus fundos em toda a interface, uma medida essencial para usuários com deficiências visuais. Assegurando que o texto seja facilmente distinguível do fundo, a Moodle facilita a leitura e a navegação, reduzindo a fadiga visual e melhorando a acessibilidade geral.

Figura 43 - Contraste de cores



Fonte: Dados da pesquisa (2024)

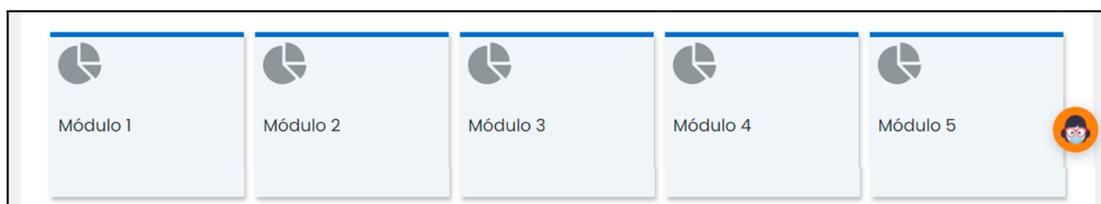
- **Subseção 10.5 - Aparência e comportamento de janela**

A Seção 10.5 do documento de análise da plataforma Moodle explica como a plataforma cumpre vários requisitos de gestão e funcionalidade de janelas no sistema.

Os requisitos específicos incluem a disponibilidade de títulos distintos e significativos para as janelas (10.5.1 e 10.5.2), o que facilita a distinção entre as janelas abertas. Isso é especialmente útil em ambientes educacionais onde podem ser necessários vários documentos ou recursos ao mesmo tempo. O Moodle usa números adicionais para distinguir janelas do mesmo tipo, os requisitos 10.5.1 e 10.5.2 do documento. Esses requisitos falam sobre a necessidade de todas as janelas terem títulos únicos e significativos e de assegurar que todas as janelas tenham títulos únicos no sistema, o que inclui a adição de números quando necessário para evitar duplicidades.

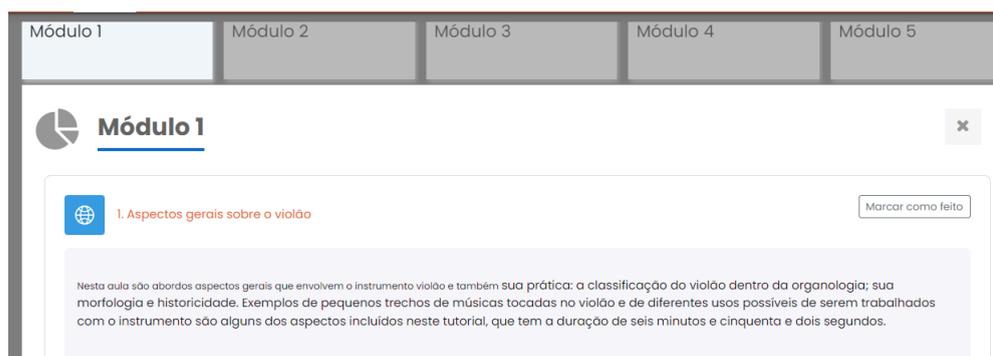
A janela dos módulos e as informações são bem organizadas. (Figuras 44 e 45) As mudanças no estado dos elementos (como abrir ou fechar módulos) são comunicadas a tecnologias assistivas como leitores de telas.

Figura 44 - Organização dos Módulos



Fonte: Dados da pesquisa (2024)

Figura 45 - Nome das janelas



Fonte: Dados da pesquisa (2024)

- **Subseção 10.6 - Saída de áudio**

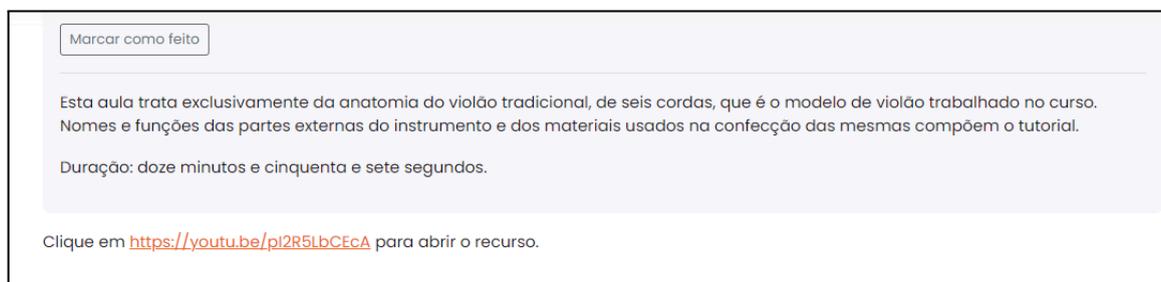
A saída de áudio é um componente crucial para a acessibilidade, especialmente para usuários com deficiências visuais. A plataforma permite que os usuários interajam com conteúdos de áudio de diversas maneiras, embora haja algumas limitações quanto à conformidade total com as recomendações padrão.

A maioria dos alunos acessou o curso por meio de *smartphones*, que forneceram a saída de áudio necessária para acompanhar as aulas. Os *smartphones* são particularmente úteis porque permitem o controle individualizado do volume e suportam a utilização de tecnologias assistivas integradas, como leitores de tela e serviços de saída de voz. Além disso, os dispositivos móveis geralmente têm configurações de acessibilidade que ajudam a melhorar a experiência de áudio, como ajuste de frequência e volume.

- **Subseção 10.7 - Texto equivalente ao áudio (legenda)**

Os requisitos da seção 10.7 da ISO 9241-171 podem ser considerados "não aplicáveis" na própria plataforma Moodle se os conteúdos de vídeo fornecidos na plataforma Moodle são fornecidos apenas por meio de links externos para o YouTube. Isso se deve ao fato de que a responsabilidade pelo gerenciamento de legendas e disponibilidade seria transferida para o YouTube, uma plataforma terceirizada que possui configurações específicas para acessibilidade e legendas. Como este caso depende das funcionalidades do YouTube, o Moodle não teria controle direto sobre a exibição e as configurações das legendas. Portanto "não é aplicável." (Figura 46)

Figura 46 - *Link do Youtube*



Fonte: Dados da pesquisa (2024)

- **Subseção 10.8 - Mídia**

Quando o conteúdo de mídia no Moodle é fornecido principalmente através de *links* externos para plataformas como o YouTube, a responsabilidade pela funcionalidade de controles de mídia, tais como pausar, iniciar, retroceder e avançar, pode ser considerada "parcialmente" conforme pela própria plataforma Moodle. Portanto, a conformidade a essa subseção "não é aplicável".

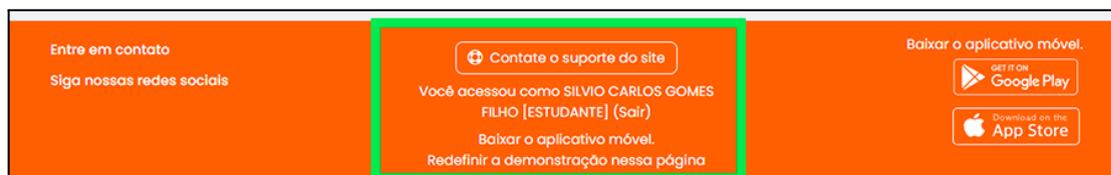
- **Subseção 11.1 - Documentação "online", ajuda em serviços de apoio**

Quando mencionado sobre "documentação" refere-se aos materiais de apoio que são fornecidos aos usuários para ajudá-los a entender e usar a plataforma. Isso geralmente inclui guias do usuário, manuais *online*, seções de perguntas frequentes (FAQs), tutoriais, e qualquer outro tipo de recurso de "ajuda" que explique as funcionalidades do Moodle e fornece orientações sobre como navegar e utilizar a plataforma efetivamente.

- **Subseção 11.2 - Serviços de suporte**

Para todos os usuários, incluindo aqueles com deficiência, a plataforma oferece um botão de suporte, que funciona como o principal meio de obter assistência. (Figura 47)

Figura 47 - Contato com o suporte



Fonte: Dados da pesquisa (2024)

O botão de suporte provavelmente foi projetado para ser fácil de usar e acessível, mas o documento não fornece informações detalhadas sobre como ele atende às diferentes necessidades de acessibilidade. Um botão de suporte único pode ser uma maneira útil de centralizar o acesso ao auxílio. No entanto, seria ideal que mais recursos, como opções de comunicação adaptadas e treinamento especializado para a equipe de suporte em acessibilidade, fossem documentados e implementados claramente para atender plenamente às diretrizes de acessibilidade.

4.3.4 Conformidade AO W3C 2.1

As Diretrizes de Acessibilidade para Conteúdo Web (WCAG) 2.1, que incluem os pilares de ser Perceptível, Operável, Compreensível e Robusto (também conhecido como POUR), fornecem uma abordagem estruturada e abrangente para avaliar e documentar a acessibilidade de sites ou aplicativos. (W3C, 2018) Este método é projetado para garantir que os recursos online sejam facilmente acessíveis e

compreensíveis para pessoas com uma variedade de deficiências, criando uma experiência inclusiva que atenda às necessidades de todos os usuários.

1. Perceptível

- **1.1 Alternativas de Texto (1.1.1 Conteúdo Não Textual):** Verificar se todas as imagens, gráficos e vídeos têm alternativas de texto adequadas.
- **1.2 Mídias Baseadas em Tempo:** Assegurar que mídias pré-gravadas e ao vivo possuam legendas, audiodescrição e não contenham conteúdo que pisca.
- **1.3 Adaptável (1.3.1 Informações e Relações):** Confirmar se a informação, estrutura e relações são determinadas ou podem ser determinadas programaticamente ou estão disponíveis em texto.
- **1.4 Distinguível:** Garanta contraste suficiente, redimensionamento de texto sem tecnologia de assistência até 200%, e evite design que seja baseado somente em cor.

2. Operável

- **2.1 Acessível por Teclado (2.1.1 Teclado):** Todos os conteúdos devem ser operáveis através do teclado sem exigir tempos específicos para pressionar as teclas.
- **2.2 Tempo Suficiente:** Fornecer tempo suficiente para os usuários lerem e utilizarem o conteúdo.
- **2.3 Convulsões e Reações Físicas:** Design deve evitar elementos que piscam ou que podem causar convulsões.
- **2.4 Navegável:** Fornecer meios para ajudar os usuários a navegar, encontrar conteúdo e determinar onde eles estão.

3. Compreensível

- **3.1 Legível (3.1.1 Idioma da Página):** Tornar o texto do conteúdo legível e compreensível.
- **3.2 Previsível:** As páginas devem aparecer e operar de maneiras previsíveis.
- **3.3 Assistência de Entrada:** Se ocorrer um erro de entrada, fornecer ajuda e correções sugeridas.

4. Robusto

- **4.1 Compatível (4.1.1 Análise):** O conteúdo deve ser suficientemente robusto para que possa ser interpretado de maneira confiável por uma ampla variedade de agentes de usuário, incluindo tecnologias assistivas.

O quadro de inspeção (Quadro 26), foi criado de acordo com as Diretrizes de Acessibilidade para Conteúdo Web (WCAG) 2.1 e segue uma abordagem sistemática baseada nos princípios POUR.

Quadro 26 - Checklist de Conformidade WCAG 2.1 para o Moodle

Seção/Subseção	Descrição	Conforme	Observações	Ações Recomendadas
1.1.1 Conteúdo Não Textual	Alternativas textuais para qualquer conteúdo não textual	Parcialmente	Imagens e gráficos possuem alternativas textuais.	Verificar todas as imagens para assegurar que as alternativas textuais sejam descritivas.
1.3.1 Informações e Relações	Informação, estrutura e relações podem ser determinadas programaticamente	Sim	A estrutura do Moodle está adequada.	Assegurar a continuidade da estrutura semântica nas atualizações.
1.4.3 Contraste Mínimo	Texto e imagens de texto têm um contraste de pelo menos 4.5:1	Sim	Contraste suficiente, especialmente ícones.	Aumentar o contraste onde for necessário, especialmente para ícones e texto pequeno.
2.1.1 Teclado	Todo o conteúdo é operável através de um teclado	Sim	O Moodle é navegável por teclado.	Sim, é navegável
2.4.7 Foco Visível	Qualquer componente de interface operável por teclado tem foco visível	Parcialmente	O foco do teclado nem sempre é claro.	Melhorar a visibilidade do foco do teclado em todos os componentes.
3.1.1 Idioma da Página	A página tem um idioma declarado que facilita a leitura	Sim	O idioma da página está declarado.	Garantir que mudanças de idioma dentro do conteúdo sejam adequadamente marcadas.
3.3.1 Identificação do Erro	Erros de entrada são identificados e descritos ao usuário em texto	Não	Não há informações suficientes para confirmar.	é preciso revisão técnica para assegurar a conformidade.
4.1.2 Nome, Função, Valor	Para todos os componentes da interface de usuário, o nome e a função podem ser determinados programaticamente	Não	Não há informações suficientes para confirmar.	é preciso revisão técnica para assegurar a conformidade.

Fonte: Dados da pesquisa (2024)

4.3.5 Testes de usabilidade

O ensaio de usabilidade consistiu na execução dos passos planejados com o uso de recursos e materiais elaborados e com o objetivo de coletar dados relacionados aos indicadores objetivos e subjetivos. O objetivo foi fornecer um parecer sobre a usabilidade dos recursos de acessibilidade. O ensaio de avaliação, também conhecido como teste de usabilidade, consistiu em: apresentar ao usuário o experimento e o ambiente do laboratório; assinatura de um termo de aceitação das condições de teste; realizar as tarefas do roteiro do teste.

Figura 48 - Avaliador utilizando o *smartphone* para gravar tela do usuário



Autoria própria (2024)

4.3.5.1 Perfil do usuário

O objetivo desta seção é fornecer uma melhor compreensão do perfil dos usuários do Moodle participantes da pesquisa, incluindo demografia, habilidades tecnológicas, frequência de uso da plataforma e necessidades específicas de acessibilidade. O objetivo da análise é demonstrar como esses elementos impactam a interação dos usuários com o sistema e sugerir maneiras de melhorar a usabilidade e a facilidade de uso do Moodle. Sobre a distribuição de gênero, 3 são masculinos e 2 são femininos.

Participaram da pesquisa estudantes/egressos de diferentes cursos universitários usam o Moodle, como pedagogia, matemática, psicologia e psicopedagogia. Observou-se uma grande utilização de recursos como vídeo aulas,

links e fóruns, o que indica que a plataforma pode ser um recurso essencial para fornecer uma variedade de conteúdo educacional.

Os participantes têm entre 24 a 51 anos. Observou-se que, os usuários mais jovens usam a plataforma com mais frequência e por períodos mais longos, Já os usuários mais velhos usam o Moodle por breves períodos de tempo, Isso pode ser atribuído a uma maior familiaridade e dependência dos recursos tecnológicos para aprendizado e desenvolvimento profissional. Por outro lado, o usuário de 51 anos geralmente interage com o Moodle por tempo mais curto. Isso pode indicar que ele tem dificuldade em se adaptar à aprendizagem digital ou preferem métodos de educação convencionais.

A maioria dos usuários (4 de 5 usuários) têm um nível baixo de conhecimento de informática, o que enfatiza a importância de manter a interface do Moodle fácil de entender e fácil de usar. A necessidade de tutoriais e suporte técnico contínuos para tornar a plataforma mais fácil de usar, especialmente para pessoas que não são tão familiarizadas com sistemas baseados na web é demonstrada por esses dados.

O Moodle foi usado com diferentes frequências, mas a maioria dos usuários faz isso semanalmente.

Todos os alunos matriculados possuem cegueira total, sendo que 3 deles a deficiência foi adquirida e os outros 2 congênita. Isso sublinha a necessidade de recursos de acessibilidade, como compatibilidade com leitores de tela e interfaces adaptativas, para garantir que o Moodle possa ser usado efetivamente por todos os estudantes, independentemente de suas limitações visuais.

Sobre o sistema Braille, a porcentagem mais alta de 80% (4 de 5 usuários) indica que a maioria dos usuários tem um nível baixo de conhecimento neste sistema de leitura e escrita, enquanto 1 deles possui representação de alto nível.

Quanto a experiência de uso do Moodle todos são principiantes visto que estão utilizando a plataforma pela primeira vez.

4.3.5.2 Resultados dos testes

A análise da plataforma foi conduzida através de sessões de testes de usabilidade, possibilitou ao examinador reunir informações concretas (quantitativas) relacionadas aos parâmetros de desempenho previamente estabelecidos, enquanto os participantes realizavam as tarefas incluídas nos testes. Estes parâmetros incluem: i) Tempo necessário para completar a tarefa; ii) Quantidade de ações incorretas; iii)

Frequência de erros repetidos; e iv) Número de vezes que o participante recorreu à ajuda durante o teste.

A análise quantitativa da satisfação dos usuários foi efetuada mediante a aplicação da equação 5 (Figura 49),

Figura 49 - Equação 5

$$S_i = \sum_{j=1}^n \frac{W_{ij}}{j} I_{ijk}$$

Fonte: Lima (2012, p. 104)

Cada aspecto do sistema avaliado, como a facilidade de uso do teclado e a qualidade da voz dos recursos, foi pontuado em uma escala de facilidade e associado a uma ponderação de importância. Através da multiplicação desses valores e a subsequente agregação, obteve-se uma pontuação de satisfação total para cada participante.

Os resultados obtidos (Tabela 1) revelaram uma tendência geral de satisfação positiva entre os usuários, com as pontuações totais de satisfação variando de 6,25 a 6,50 em uma escala que poderia teoricamente estender-se até o valor máximo de 11,0, considerando as ponderações e respostas máximas possíveis. Essa tendência sugere uma aceitação favorável das funcionalidades do sistema testado, ressaltando a eficácia dos recursos de acessibilidade avaliados. (Ver código do cálculo no Apêndice M)

Tabela 1 - Resultados da satisfação

Usuário	Satisfação Total
Usuário 1	6.50
Usuário 2	6.25
Usuário 3	6.50
Usuário 4	6.50
Usuário 5	6.50

Fonte: Dados da pesquisa (2024)

Essas pontuações refletem um alto nível de satisfação com os recursos avaliados, indicando que os participantes consideram as funcionalidades do sistema eficazes e relevantes para suas necessidades. Aproximando os dados numéricos de suas experiências subjetivas, esta abordagem quantitativa fornece uma avaliação da usabilidade do sistema, essencial para informar o processo de design da interface do usuário.

A Tabela 2 ilustra como cada usuário avaliou os diversos aspectos dos recursos de acessibilidade.

Tabela 2 - Relevância das características dos recursos de acessibilidade segundo as avaliações dos usuários

Característica	Usuário 01	Usuário 02	Usuário 03	Usuário 04	Usuário 05
Facilidade de uso dos recursos de teclado	1	1	1	1	0
Facilidade de uso gestos de toque	1	1	1	1	1
Tempo necessário à inicialização dos comandos de voz	0.5	0.5	0	0.5	0.5
Grau de dificuldade da inicialização dos sistemas de voz	0	0.5	0.5	0	0
Qualidade da voz nos recursos	1	1	1	1	1
Sistema de ajuda do sistema de voz	1	1	1	1	1
Facilidade de navegar no sistema de voz	1	1	-1	1	1
Recurso de texto alternativo para imagens	1	1	0	-1	1
Clareza na organização das informações de texto	0	1	-1	1	0
Recomendação dos recursos de acessibilidade Moodle (Teclado digital)	0	1	0	1	0
Recomendação dos recursos de acessibilidade Moodle (Sistema de voz)	1	1	1	1	1
Recomendação dos recursos de acessibilidade Moodle (Recurso de texto)	1	1	1	1	1
Grau de dificuldade de compreensão dos documentos de apoio	1	1	1	1	1

Fonte: Dados da pesquisa (2024)

A Tabela 2 demonstra que, a maioria dos recursos teve uma experiência de usuário positiva, como demonstram as pontuações predominantemente positivas para a maioria das características. Notavelmente, características como o "Sistema de ajuda

do sistema de voz" e a "Qualidade da voz nos recursos" receberam avaliações uniformemente altas de todos os participantes, indicando que essas partes do sistema são particularmente eficazes. (Ver código do cálculo no Apêndice M)

Por outro lado, a "Facilidade de navegar no sistema de voz" e a "Clareza na organização das informações de texto" receberam avaliações mistas, indicando uma variação na experiência do usuário, que pode ser atribuída a diferenças individuais na interação com o sistema ou possíveis áreas de melhorias no design da interface.

O ensaio de usabilidade consistiu na execução dos passos planejados com o uso de recursos e materiais elaborados e com o objetivo de coletar dados relacionados aos indicadores objetivos e subjetivos. Essas informações são usadas para fornecer opiniões sobre a usabilidade dos recursos de acessibilidade. O ensaio de avaliação, ou teste de usabilidade, consistiu na (o):

1. apresentação do experimento e do ambiente do laboratório ao usuário;
2. assinatura de um termo de aceitação das condições de teste;
3. preenchimento de um questionário para levantamento do perfil do usuário; e
4. realização das tarefas do roteiro do teste.

Durante o experimento, o avaliador adotou procedimentos e utilizou artefatos para o registro das observações realizadas, conforme descrito no Capítulo III.

Para a realização dos testes o usuário recebeu um documento denominado "roteiro de tarefas" (Apêndice G), contendo o roteiro do teste e a descrição de cada tarefa a ser realizada. O usuário foi orientado a realizar as tarefas definidas no documento. Durante o processo o usuário foi filmado para registro dos dados e análise posterior. Desse modo, foram realizadas 3 tarefas (Ver Apêndice G). No Quadro 27, são apresentados os indicadores de desempenho adotados.

Quadro 27 – Indicadores de desempenho

Indicador	Sigla adotada
Tempo de execução da tarefa	T.e.
Número de erros cometidos	E.c.
Número de erros repetidos	E.r
Número de pedido de ajuda	P.a

Fonte: Baseado em Limas (2012)

Os indicadores definidos foram:

- tempo para a execução da tarefa;
- consideram-se erros as ações que incluem cliques em áreas da interface que não foram especificadas como interativas, assim como escolhas do usuário que resultem em ações não intencionais;
- cometimento de erros repetidos; e
- número de consultas à ajuda que foi feito ao mediador/avaliador (observador) do teste.

As tarefas realizadas no teste foram:

- Tarefa 01 – Acessibilidade e Navegação Inicial
- Tarefa 02 – Interagindo com Conteúdo do Curso
- Tarefa 03 – Participação no Fórum

Foi estipulado limite máximo para cada indicador por tarefa (Quadro 28), mas não houve interrupção da tarefa por meio do observador, uma vez que este limite tenha sido atingido.

Quadro 28 – Indicadores referência/limite para as tarefas

Tarefas	Tempo máximo de execução	Número máximo de erros	Número máximo de consulta à ajuda
Tarefa 01 – Acessibilidade e Navegação Inicial	300s	1	2
Tarefa 02 – Interagindo com Conteúdo do Curso	300s	1	2
Tarefa 03 – Participação em fórum	420s	3	3

Fonte: Dados da pesquisa (2024)

Os indicadores quantitativos de cada tarefa foram coletados e anotados durante as sessões de testes de usabilidade por observação direta, bem como obtidos após consultar os registros audiovisuais destas sessões, conforme mostrado na Tabela 3.

Tabela 3 – Indicadores quantitativos coletados

Usuário	Tarefa 01				Tarefa 02				Tarefa 03				Total
	T.e (seg.)	E.c	E.r	P.a	T.e (seg.)	E.c	E.r	P.a	T.e (seg.)	E.c	E.r	P.a	

Usuário 01	279	4	3	1	30	0	0	0	321	3	3	8	985
Usuário 02	256	2	3	2	76	1	0	1	455	4	3	5	806
Usuário 03	285	2	0	1	63	0	0	0	651	1	0	1	1005
Usuário 04	152	1	0	0	280	0	0	0	473	1	5	1	914
Usuário 05	208	1	2	1	54	0	0	0	597	1	4	4	872

Fonte: Dados da pesquisa (2024)

A Tabela 4 apresenta os valores mínimos e máximos dos indicadores quantitativos usados para cada tarefa específica onde o tempo de execução é apresentado em segundos.

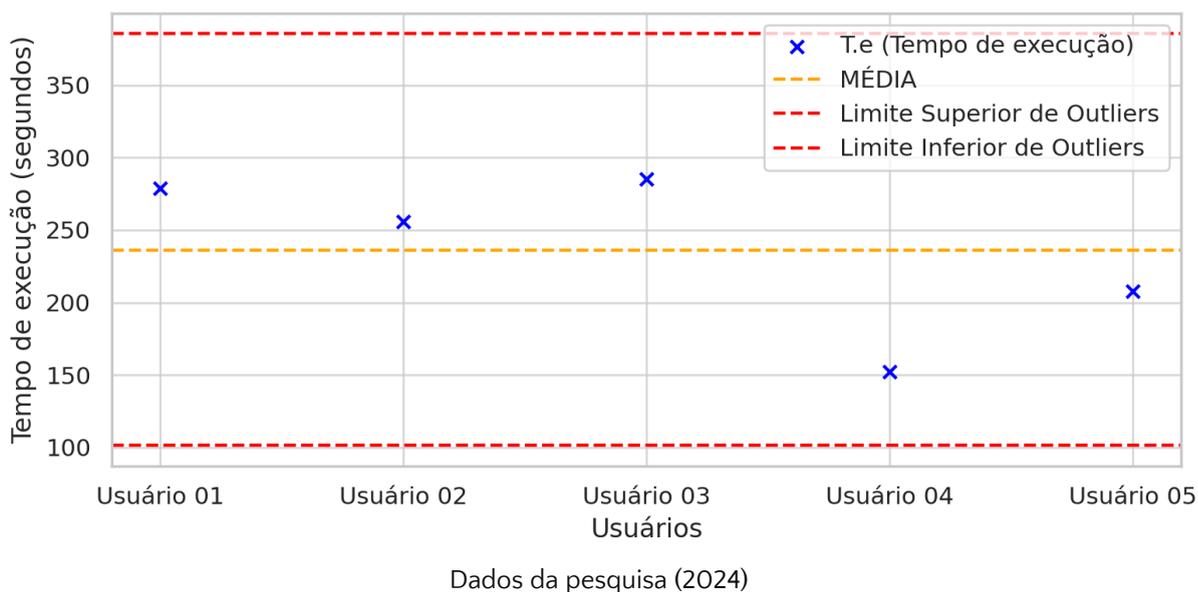
Tabela 4 - Síntese estatística

Tarefas	Tempo	Usuários			
		T.e	E.c	E.r	P.a
Tarefa 01	Tempo máximo	285	4	3	2
	Tempo mínimo	152	1	0	0
Tarefa 02	Tempo máximo	280	1	0	1
	Tempo mínimo	30	0	0	0
Tarefa 03	Tempo máximo	651	4	5	8
	Tempo mínimo	321	1	0	1
T.e - Tempo de execução E.c - Erros cometidos E.r - Erros repetidos P.a - Consultas à ajuda					

Dados da pesquisa (2024)

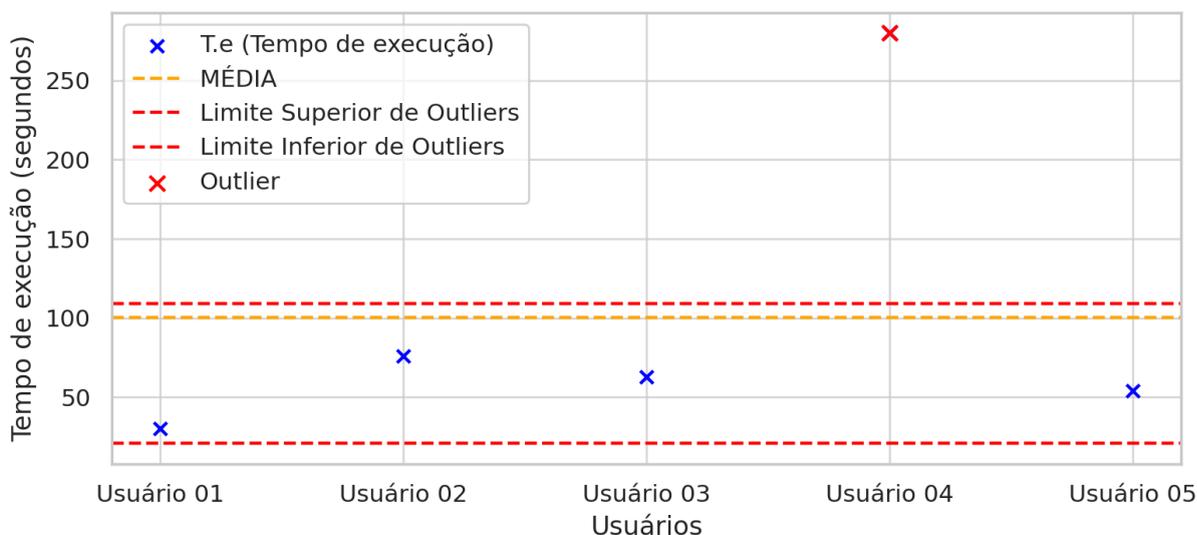
Para a Tarefa 01, conforme demonstra a Figura 50 o gráfico de dispersão demonstra os tempos de execução de cinco usuários, com pontos azuis representando cada usuário. As linhas vermelhas tracejadas indicam os limites superior e inferior para *outliers*, definidos pelo método do Intervalo Interquartil (IQR), que não identificou quaisquer valores atípicos entre os usuários. A linha laranja tracejada representa a média dos tempos de execução, proporcionando um ponto de comparação para avaliar o desempenho individual. Este gráfico revela que todos os usuários completaram a tarefa dentro de um intervalo de tempo considerado normal, sem desvios significativos que pudessem impactar a análise dos resultados.

Figura 50 - Gráfico de Distribuição do Tempo de execução com limites de Outliers



Para a Tarefa 02, conforme demonstra a Figura 51, utilizando o mesmo método IQR para definir os limites de *outliers*, o gráfico de dispersão novamente ilustra os tempos de execução dos usuários. No entanto, nesta tarefa, o Usuário 04 se destaca com um tempo significativamente mais alto que os outros, sendo marcado como um *outlier* com base no limite superior do IQR. Este ponto vermelho no gráfico enfatiza uma exceção nos dados, sugerindo que o tempo de execução do Usuário 04 foi atipicamente longo comparado com os demais. O Usuário 04 iniciou a tarefa de maneira adequada, mas desviou-se do fluxo de navegação esperado, explorando seções da interface que não estavam diretamente relacionadas à tarefa em questão. Este comportamento resultou em uma navegação excessiva e em um tempo aumentado para completar a tarefa.

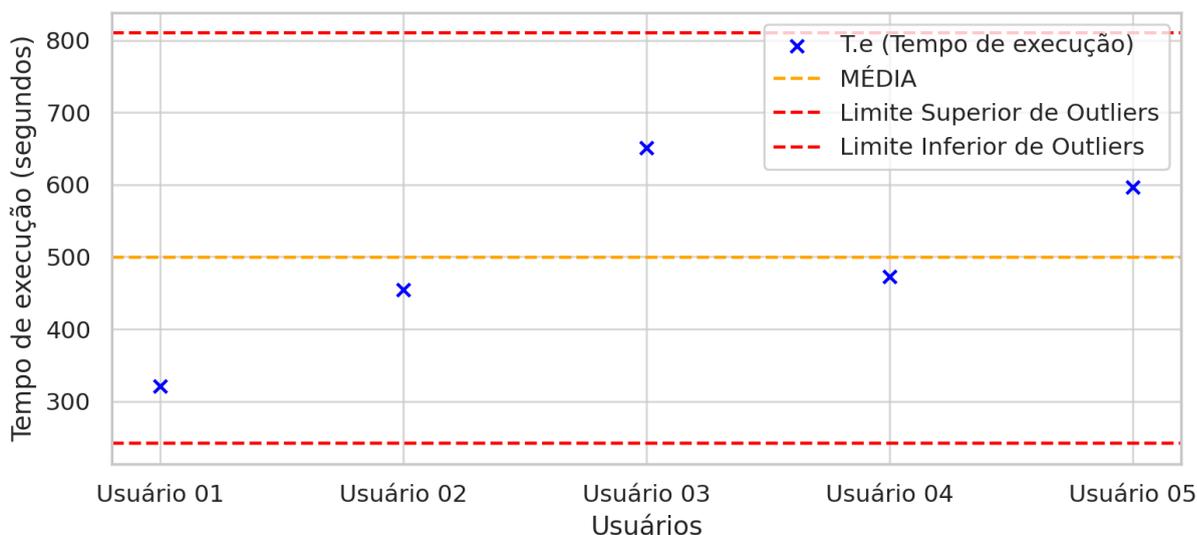
Figura 51 - Gráfico de distribuição do Tempo de execução com limites de *Outliers*



Fonte: Dados da pesquisa (2024)

O gráfico de dispersão para a Tarefa 03, conforme demonstra a Figura 52 fornece uma visão clara sobre como os tempos de execução se distribuem entre cinco usuários diferentes, com o objetivo de identificar possíveis *outliers*. Os tempos de execução variam de 321 a 651 segundos, com cada ponto azul no gráfico representando um usuário específico. Utilizando o método do Intervalo Interquartil (IQR), os limites para detectar *outliers* foram estabelecidos em 242 segundos para o limite inferior e 810 segundos para o superior, indicados pelas linhas vermelhas tracejadas.

Figura 52 - Gráfico de Distribuição do Tempo de execução com limites de *Outliers*



Fonte: Dados da pesquisa (2024)

A análise revela que nenhum dos tempos de execução cai fora desses limites, indicando que não há *outliers* significativos na Tarefa 03. Isso sugere que todos os usuários tiveram desempenhos dentro de uma faixa esperada, sem variações extremas que pudessem indicar problemas com a tarefa ou com o desempenho individual. A linha laranja tracejada mostra a média dos tempos de execução, servindo como uma referência adicional para contextualizar os resultados individuais em relação ao desempenho médio do grupo.

4.3.5.3 Análise Estatística dos Indicadores de Desempenho

O objetivo principal da análise estatística é obter evidências suficientes para concluir que há um efeito de tratamento relevante entre os fatores de interesse (indicadores objetivos pré-definidos) em relação aos grupos considerados, que incluem participantes com ou sem experiência. Em um experimento em que os participantes realizaram Três (03) tarefas sequenciais, o objetivo principal da análise estatística foi obter evidências suficientes.

A análise estatística descritiva dos dados empíricos da amostragem considerada é importante porque permite a caracterização de conclusões sobre a população com base na análise do espaço amostral, de acordo com o nível de confiança acordado e o tamanho da amostra. O processamento estatístico dos dados da avaliação do desempenho do usuário consistiu em duas etapas: primeiro, produzir um relatório estatístico univariado dos dados coletados; e segundo, criar matrizes de correlação para os indicadores previamente definidos.

Para apresentar os resultados, a Tabela 4 apresenta uma síntese das estatísticas univariadas criadas. Isso mostra as diferenças nos indicadores coletados.

Tabela 4 - Estatísticas univariadas

Tarefas	\bar{X} T.e (Média)	s^2 T.e (Variância)	$\hat{C}V$ T.e (%)	\bar{X} E.c (Média)	s^2 E.c (Variância)	$\hat{C}V$ E.c (%)	\bar{X} E.r (Média)	s^2 E.r (Variância)	$\hat{C}V$ E.r (%)	\bar{X} P.a (Média)	s^2 P.a (Variância)	$\hat{C}V$ P.a (%)
Tarefa 01	236.0	2498.0	21.18	2.0	1.2	54.77	1.6	1.84	84.78	1.0	0.4	63.25
Tarefa 02	100.6	8271.84	90.41	0.2	0.16	200.00	0.0	0.0	NaN	0.2	0.16	200.00
Tarefa 03	499.4	13400.64	23.18	2.0	1.6	63.25	3.0	2.8	55.78	3.8	6.96	69.43

Fonte: Dados da pesquisa (2024)

Nos testes de usabilidade, as estatísticas univariadas são essenciais porque permitem uma análise detalhada e quantitativa do comportamento do usuário em relação a um produto ou serviço. Podemos encontrar padrões comuns e diferenças significativas no desempenho dos usuários usando coeficientes de variação, variância e média. Esses são essenciais para identificar elementos da interface que funcionam bem ou precisam de melhorias. A análise da facilidade de uso, eficiência e satisfação do usuário em tarefas específicas é facilitada por esses indicadores independentes. (Diniz *et al.* p. 171)

Na Tarefa 01, observa-se uma média de tempo de execução de 236 segundos, com uma variância de 2498, o que indica uma dispersão moderada nos tempos de execução. O coeficiente de variação de aproximadamente 21.18% mostra uma variabilidade relativa baixa em relação à média do tempo de execução. No que tange aos erros, a média de erros cometidos foi de 2, com uma variabilidade relativamente alta, indicada pelo coeficiente de variação de 54.77%. Para erros repetidos, a média foi de 1.6 e para pedidos de ajuda foi de 1.0, ambos com alta variabilidade percentual.

Na Tarefa 02, o tempo médio de execução caiu para 100.6 segundos, mas a variância aumentou significativamente para 8271.84, o que se reflete em um coeficiente de variação muito alto de 90.41%, sugerindo uma inconsistência maior nos tempos de execução entre os participantes. Os erros foram mínimos e os pedidos de ajuda permaneceram baixos, com a variância e o coeficiente de variação indicando uma alta variabilidade relativa devido ao baixo número de ocorrências.

Já na Tarefa 03, o tempo médio de execução aumentou para 499.4 segundos com uma variância de 13400.64, apresentando um coeficiente de variação de 23.18%. Isso sugere uma maior dispersão dos resultados em relação à média, possivelmente devido à complexidade maior da tarefa. Os erros cometidos e os pedidos de ajuda tiveram uma média de 2.0 e 3.8, respectivamente, com uma variabilidade considerável.

As matrizes de correlação para as três tarefas em um teste de usabilidade mostram padrões intrigantes sobre como vários elementos da interação do usuário estão ligados uns com os outros. Conforme pode-se observar nas Tabelas 5, 6 e 7.

Tabela 5 - Matriz de correlação Tarefa 01

	T.e	E.c	E.r	P.a
T.e	1.000000	0.723283	0.392353	0.658017

E.c	0.723283	1.000000	0.538382	0.288675
E.r	0.392353	0.538382	1.000000	0.699379
P.a	0.658017	0.288675	0.699379	1.000000

Fonte: Dados da pesquisa (2024)

Tabela 6 - Matriz de correlação Tarefa 02

	T.e	E.c	E.r	P.a
T.e	1.000000	-0.13524	NaN	-0.13524
E.c	-0.13524	1.000000	NaN	1.000000
E.r	NaN	NaN	NaN	NaN
P.a	-0.13524	1.000000	NaN	1.000000

Fonte: Dados da pesquisa (2024)

Tabela 7 - Matriz de correlação Tarefa 03

	T.e	E.c	E.r	P.a
T.e	1.000000	-0.669273	-0.423323	-0.742373
E.c	-0.669273	1.000000	-8.392497e-17	0.719195
E.r	-0.423323	-8.392497e-17	1.000000	0.135915
P.a	-0.742373	0.719195	0.135915	1.000000

Fonte: Dados da pesquisa (2024)

Para a Tarefa 01, há correlações positivas entre o tempo de execução, os erros cometidos, os erros repetidos e os pedidos de ajuda. Isso indica que tarefas que levam mais tempo também têm mais erros e pedidos de ajuda, o que indica que a tarefa pode ser intrinsecamente mais difícil ou complexa.

Por outro lado, a Tarefa 02 apresenta correlações muito baixas ou inexistentes. O valor NaN indica que não houve variação suficiente em uma ou mais variáveis para calcular a correlação, o que é comum em conjuntos de dados com muitos valores repetidos ou idênticos. Isso indica que não há uma relação linear clara entre essas variáveis. Isso pode ser resultado da simplicidade da tarefa ou da uniformidade do desempenho entre os participantes.

Por fim, a Tarefa 03 apresenta correlações negativas entre o tempo de execução e os outros indicadores, o que pode indicar que participantes que passaram mais tempo completando a tarefa tendiam a cometer menos erros, possivelmente devido a um maior cuidado ou familiaridade com a tarefa.

Na análise dos dados de usabilidade coletados, empregou-se matrizes de correlação, baseado em Queiroz (2001, p. 254), para examinar as relações entre diferentes indicadores de desempenho: tempo de execução da tarefa (T.e), número de erros cometidos (E.c), número de erros repetidos (E.r), e número de pedidos de ajuda (P.a). A utilização de matrizes de correlação é fundamental para identificar padrões significativos de interdependência entre variáveis, permitindo uma interpretação mais robusta de como os participantes interagem com a interface.

Para as Tarefas 01 e 02, as correlações não atingiram os limiares estabelecidos de forte correlação positiva ($p > 0,75$) ou negativa ($p < -0,75$). Isso indica uma relação linear menos pronunciada entre os indicadores medidos nessas tarefas. Por exemplo, na Tarefa 01, embora as correlações entre tempo de execução e erros cometidos fossem moderadas ($p = 0,723$), elas não sugerem uma interdependência tão forte que justificasse uma revisão direcionada com base apenas nesse fator.

Por outro lado, na Tarefa 03, observou-se uma correlação negativa relativamente forte entre o tempo de execução e os pedidos de ajuda ($p = -0,742$), o que se aproxima do limiar de correlação forte. Esta observação sugere que, à medida que os participantes gastavam mais tempo nas tarefas, eles tendiam a solicitar menos ajuda, possivelmente devido ao aumento da familiaridade com a interface ou a eficácia na resolução de problemas de maneira independente.

- **Teste de Mann-Whitney U**

Nesta análise estatística, optou-se por não utilizar o teste de normalidade Shapiro-Wilk, aplicado para investigar a aderência dos dados à distribuição normal. A decisão foi baseada na natureza da nossa amostra, que é relativamente pequena e, por isso, poderia não fornecer uma base sólida para a aplicação deste teste. O Shapiro-Wilk pode ser limitado em poder estatístico quando usado em pequenos conjuntos de dados, e um único *outlier* pode distorcer significativamente os resultados. Além disso, métodos não paramétricos, como o teste de Mann-Whitney U utilizado em nossa análise, são mais eficientes para amostras de tamanho reduzido e não

necessitam da suposição de normalidade, tornando-os mais adequados para nossos dados e objetivos de pesquisa.

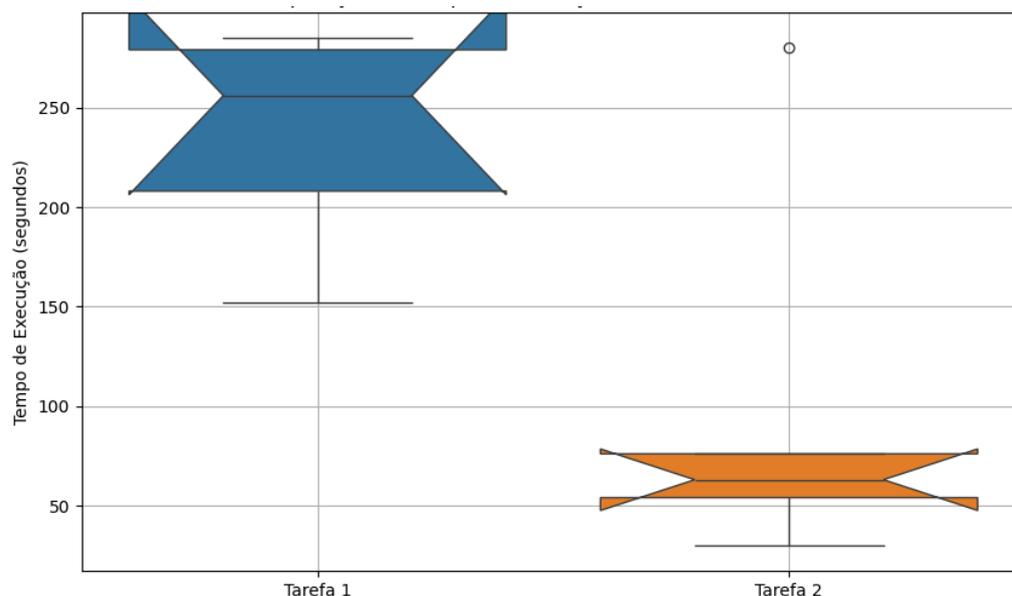
Para complementar essa observação visual e avaliar se as diferenças entre os grupos são estatisticamente significativas, foi aplicado o teste de Mann-Whitney U a cada par de tarefas. Este teste não paramétrico é ideal para o nosso conjunto de dados, pois não requer uma distribuição normal e é eficiente mesmo com tamanhos de amostra menores. Ele fornece um valor-p para cada comparação (Tarefas 01 e 02, Tarefas 02 e 03, e Tarefas 01 e 03), que determina se as diferenças de medianas observadas nos gráficos de caixa são prováveis de ter ocorrido por variação aleatória ou se refletem uma diferença real no desempenho dos usuários nas tarefas.

A comparação dos tempos de execução entre as Tarefas 01, 02 e 03 foi realizada utilizando gráficos de caixa (*box plots*), que oferecem uma representação visual da variabilidade e da tendência central dos dados. Através dos *boxplots*, foram identificados visualmente diferenças na dispersão e nas medianas dos tempos de execução: a Tarefa 01 e Tarefa 02 mostraram uma variação menos substancial e tempos de execução menores, enquanto a Tarefa 03 se destacou com tempos consideravelmente mais altos e uma maior variabilidade.

O *boxplot* é uma representação gráfica que descreve vários aspectos importantes de uma distribuição: sua centralidade, dispersão e simetria. (FM2S, 2015)

Como apresentado na Figura 53 o gráfico consiste em dois elementos principais para cada tarefa: a 'caixa' e os 'bigodes' (ou *whiskers*, em inglês). A caixa central, que abrange do primeiro ao terceiro quartil, contém a metade intermediária dos nossos dados. A linha dentro desta caixa marca a mediana, ou o ponto médio dos tempos de execução, dividindo a caixa em quartis inferiores e superiores que indicam a variação dos dados em torno da mediana.

Figura 53 - Comparação do Tempo de Execução entre tarefa 1 e tarefa 2



Dados da pesquisa (2024)

Os “bigodes” estendem-se para fora da caixa até os valores máximos e mínimos, excluindo pontos discrepantes, que são marcados como pontos individuais. Esses pontos discrepantes representam tempos de execução que se afastam significativamente da maioria dos outros tempos e são importantes para identificar comportamentos ou resultados atípicos.

Observou-se que a Tarefa 01 apresenta uma caixa mais alongada e uma mediana relativamente alta, indicando que os tempos de execução são, em geral, mais longos e variam mais do que na Tarefa 02. A presença de um ponto discrepante acima dos bigodes da Tarefa 02 sugere que pelo menos um usuário teve um tempo de execução significativamente mais alto do que seus pares.

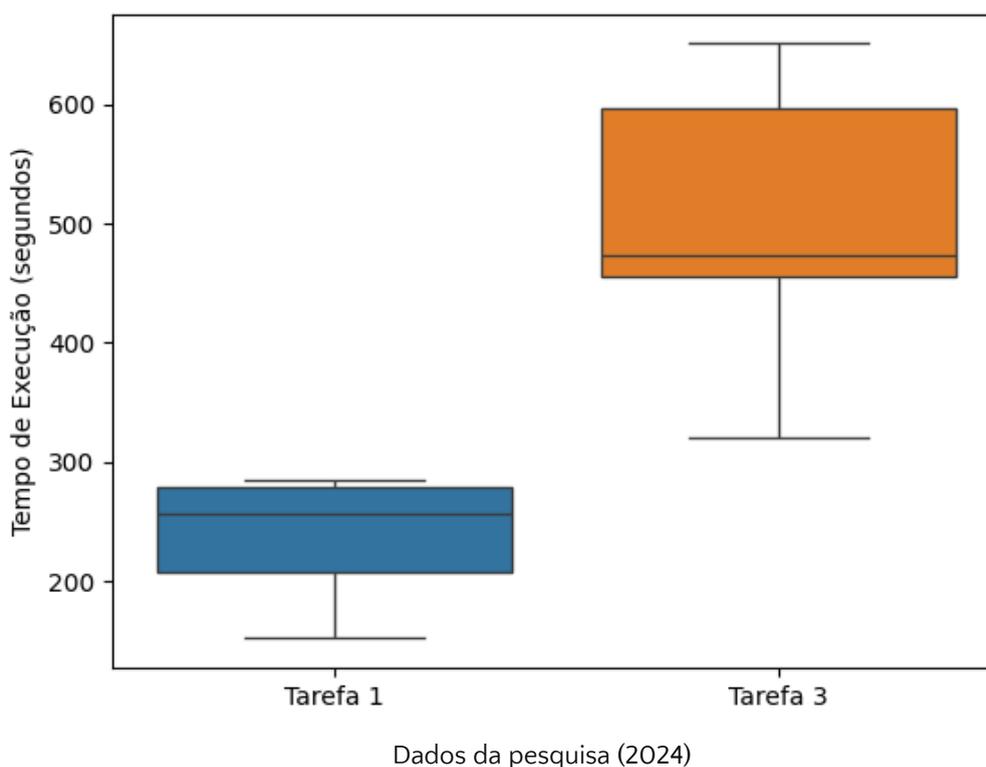
A Tarefa 02 mostra uma caixa mais estreita e “bigodes” mais curtos, refletindo tempos de execução mais consistentes e concentrados em valores inferiores, sem discrepâncias marcantes, exceto pelo *outlier* mencionado.

A interpretação desses resultados sugere que a Tarefa 01 pode ter sido mais desafiadora para os usuários, resultando em uma maior variabilidade nos tempos de execução. Em contraste, a Tarefa 02 parece ter sido realizada com mais rapidez e consistência entre os usuários.

A Figura 54 apresenta um *boxplot* que compara os tempos de execução entre a Tarefa 01 e a Tarefa 03, permitindo uma análise direta das diferenças em eficiência e consistência entre essas tarefas (Apêndice G). O *boxplot* da Tarefa 01 revela uma

distribuição de tempos mais concentrada e uma mediana inferior, indicando que os usuários, em geral, concluíram a tarefa mais rapidamente e com menos variabilidade nos tempos de execução. Em contraste, a caixa representando a Tarefa 03 é notavelmente mais alta, com uma mediana elevada e um intervalo interquartílico alargado, sugerindo tempos de execução mais longos e uma variabilidade maior entre os usuários. A ausência de pontos fora dos 'bigodes' indica que, apesar da maior dispersão, todos os tempos de execução para a Tarefa 03 se enquadram dentro de um intervalo de desempenho esperado, sem *outliers* significativos. Este gráfico proporciona uma evidência visual clara de que a Tarefa 03 pode ter representado um desafio maior, o que é crucial para entender onde as melhorias na interface podem ser aplicadas para otimizar a experiência do usuário.

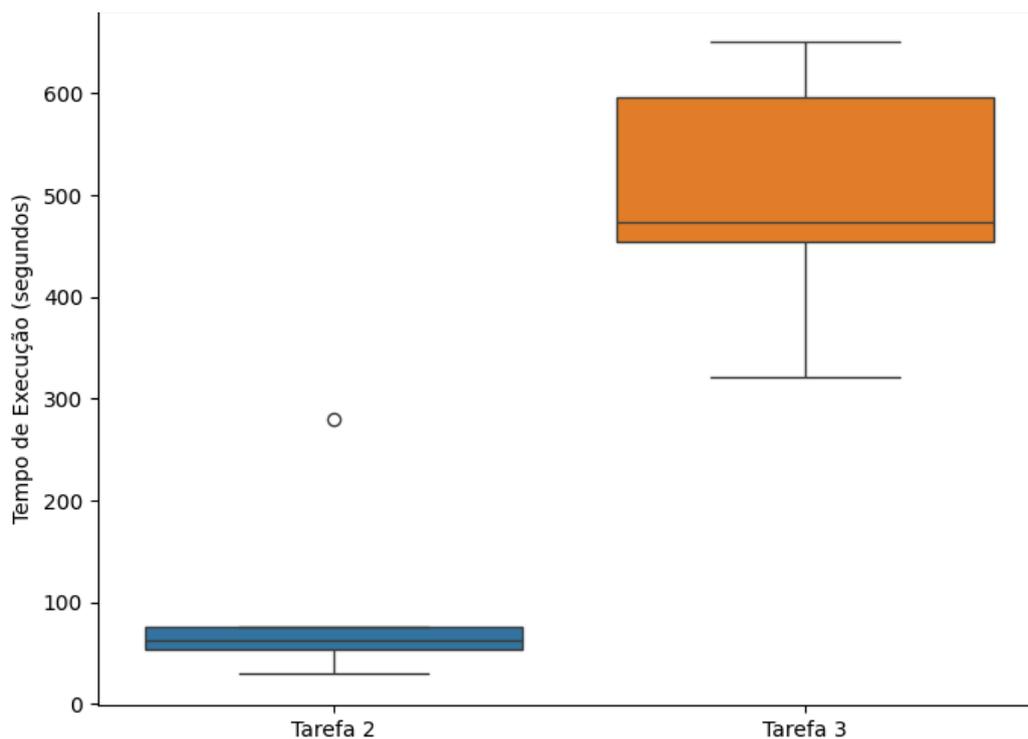
Figura 54 - Comparação do tempo de execução entre Tarefa 01 e Tarefa 03



A Figura 55 ilustra um *boxplot* comparativo do tempo de execução das Tarefas 02 e 03 do teste de usabilidade. Observa-se que os tempos para a Tarefa 02 são notavelmente menores e menos variáveis, como evidenciado pela caixa estreita e pela presença de apenas um outlier. A mediana está próxima ao limite inferior do intervalo interquartil, sugerindo que a maioria dos participantes completou a tarefa rapidamente. Em contraste, a Tarefa 03 apresenta uma gama muito mais ampla de tempos de

execução, indicado pelo tamanho substancial da caixa e pelos 'bigodes' estendidos, com uma mediana significativamente mais alta. A ausência de *outliers* na Tarefa 03 indica uma consistência nos dados, apesar da maior dispersão. Este contraste sugere que a Tarefa 03 pode ser intrinsecamente mais complexa ou exigente, levando a uma maior variabilidade no tempo necessário para a conclusão pelos usuários.

Figura 55 - Comparação entre tempo de execução entre tarefa 02 e 03



Dados da pesquisa (2024)

Os resultados do teste de Mann-Whitney U orientam nossas conclusões e ajudam a dirigir recomendações específicas para melhorias na experiência do usuário e na interface do sistema.

- **Teste de Kruskal-Wallis**

O estatístico de teste de Kruskal-Wallis, resultou aproximadamente 10.82, junto com um valor-p de aproximadamente 0.00447, (Apêndice M) sugere uma análise da **Significância Estatística**, O valor-p é menor que 0.05, o que significa que há evidências estatísticas suficientes para rejeitar a hipótese nula de que as medianas dos tempos de execução das três tarefas são iguais. Portanto, podemos concluir que há diferenças estatisticamente significativas entre as medianas dos grupos.

Embora o teste de Kruskal-Wallis indicou que existem diferenças entre os grupos, ele não especifica quais pares de grupos são significativamente diferentes. Para isso, foram realizados testes *post hoc*, com o teste de Dunn para comparações múltiplas, que ajudaram a identificar entre quais tarefas as diferenças são significativas.

- **Teste de Dunn**

A Tabela 7 demonstra os valores p resultantes do teste de Dunn para as comparações entre as Tarefas 01, 02 e 03. Os valores são ajustados para múltiplas comparações, usando o método de Bonferroni ou similar, como indicado no código (APÊNDICE M).

Tabela 7: Valores p do Teste de Dunn para Comparações Múltiplas entre as Tarefas

	Tarefa 1	Tarefa 2	Tarefa 3
Tarefa 01	1.000000	0.687996	0.120915
Tarefa 02	0.687996	1.000000	0.003430
Tarefa 03	0.120915	0.003430	1.000000

Elaborado pelo autor, 2024

1 vs. 2: O valor p é 0.687996, o que significa que não há diferença estatisticamente significativa entre a Tarefa 1 e a Tarefa 2. Este valor é maior que 0.05, indicando que as diferenças observadas entre essas tarefas podem ser devidas ao acaso.

1 vs. 3: O valor p é 0.120915, que também sugere que não há diferença estatisticamente significativa entre a Tarefa 1 e a Tarefa 3 ao nível de confiança usual de 0.05. Apesar de mais baixo que a comparação entre a Tarefa 1 e a Tarefa 2, ainda não atinge o limiar para significância estatística.

2 vs. 3: O valor p é 0.003430, que é menor que 0.05, indicando uma diferença estatisticamente significativa entre a Tarefa 2 e a Tarefa 3. Isso sugere que as diferenças no desempenho entre estas duas tarefas são significativas e provavelmente não devidas ao acaso.

4.3.6 Discussão dos Resultados

A análise dos resultados da Tarefa 01 revela que não houveram diferenças estatisticamente significativas em comparação com as Tarefas 02 e 03, conforme indicado pelos valores-p no teste de Dunn. Isso sugere que, ao nível de confiança usual de 0.05, as variações nos tempos de execução entre a Tarefa 01 e as outras tarefas podem ser atribuídas ao acaso. No entanto, a ausência de diferenças significativas não elimina a possibilidade de que aspectos sutis do design da Tarefa 01 ou da execução pelos participantes possam ter influenciado os resultados. Seria proveitoso investigar mais a fundo se a semelhança nos resultados reflete uma verdadeira equivalência em termos de dificuldade e complexidade ou se ajustes na metodologia ou no design das tarefas poderiam revelar diferenças mais marcantes. Este entendimento poderia orientar ajustes futuros no desenho das tarefas ou na escolha das métricas de avaliação, visando capturar com maior precisão as variações no desempenho dos participantes.

A análise estatística revelou diferenças significativas, especialmente entre a Tarefa 02 e a Tarefa 03, indicadas pelos resultados do teste de Mann-Whitney U e confirmadas pelo teste de Kruskal-Wallis. A Tarefa 03 demonstrou tempos de execução substancialmente mais longos e maior variabilidade, como evidenciado pelos gráficos de caixa. Isso pode ser atribuído à complexidade inerente da tarefa, ou a possíveis deficiências na interface que impactam a usabilidade.

A análise das tarefas realizadas na plataforma Moodle, especialmente a Tarefa 03, revela questões significativas relacionadas à usabilidade e acessibilidade para usuários com deficiência visual. Durante esta tarefa, os participantes foram instruídos a interagir com o fórum da plataforma, o que incluía responder a discussões ou criar novas. Este tipo de atividade é crucial para a experiência educacional, pois promove a interação e a troca de informações entre os alunos.

O teste de Dunn forneceu uma visão detalhada das diferenças entre as tarefas, com a comparação entre as Tarefas 02 e 03 mostrando uma diferença estatisticamente significativa.

O objetivo desta pesquisa foi avaliar a facilidade de uso e acessibilidade do Moodle para usuários com deficiência visual. Procurou-se entender como melhorar a interação dos usuários com a plataforma para oferecer uma experiência educacional mais inclusiva e eficaz, coletando indicadores qualitativos e quantitativos.

Os indicadores de desempenho mostraram que as tarefas mais complexas, como a Tarefa 3 (Participação no Fórum), apresentaram mais pedidos de ajuda e maior variabilidade nos tempos de execução. Essas descobertas sugerem que tarefas que exigem uma interação mais intensa com o conteúdo da interface podem ser particularmente difíceis para usuários com deficiência visual. A falta de rótulos nos *inputs*, ou campos de entrada, das interfaces pode ser um detalhe importante que pode dificultar a navegação para pessoas com deficiência visual que dependem de leitores de tela para navegar.

4.9.6.3 Reflexão sobre Metodologia

Quanto à metodologia adotada na pesquisa, para encontrar pontos importantes na experiência do usuário, foram usados testes de usabilidade e análises estatísticas como Kruskal-Wallis e Dunn. Mas a generalização dos resultados foi limitada pelo tamanho da amostra. O uso de testes como Kruskal-Wallis e Dunn é apropriado em situações onde a normalidade dos dados não pode ser assumida, como frequentemente ocorre em amostras menores. Além disso, a aplicação de correções para múltiplas comparações, como o ajuste de Bonferroni usado no teste de Dunn, ajuda a reduzir o risco de erros de Tipo I ou II, ou seja, rejeitar a hipótese nula incorretamente ou falhar em rejeitá-la quando deveria ser rejeitada. A precisão também depende de uma interpretação consciente dos valores-p e da significância estatística, assim como fizemos, considerando o tamanho da amostra e o contexto específico do estudo.

Os testes de usabilidade com amostras menores oferecem uma abordagem detalhada e abrangente para avaliar a experiência do usuário, isso permite que os pesquisadores dediquem mais tempo à observação individual e à coleta de dados qualitativos. Mesmo com um número limitado de participantes, é possível identificar problemas significativos de usabilidade para priorizar correções imediatas e melhorar a interface para todos os usuários. Além disso, o design do estudo é adaptável, o que permite ajustes com base nos comentários dos participantes. Ao mesmo tempo, esses estudos economizam tempo e recursos para navegar (Nielsen e Landauer, 1993).

4.3.6.1 Implicações Práticas

Os resultados indicam que melhorias específicas na interface do Moodle, como melhorias nos recursos de voz e maior clareza na organização de textos, poderiam aumentar significativamente a facilidade de uso para usuários com deficiência visual.

Na plataforma Moodle, a "Etapa - Sequência de fluxo do usuário" (Figura 21, p.121) descreve a jornada que um usuário percorre ao interagir com a plataforma, desde fazer login até completar tarefas específicas, como acessar cursos ou participar de fóruns. De acordo com os padrões internacionais de acessibilidade, principalmente a ISO ABNT 9241-171 e as Diretrizes de Acessibilidade para Conteúdo Web (WCAG) 2.1 estabelecidas pelo World Wide Web Consortium (W3C), este fluxo de usuário foi projetado minuciosamente.

A conformidade com a ISO ABNT 9241-171 visa garantir que a interação com a plataforma seja fácil, segura e eficiente para todos os usuários, incluindo aqueles com deficiências. Esta norma ajuda a abordar os aspectos ergonômicos da interação humano-computador, fornecendo orientações para a criação de interfaces que atendam a uma variedade de usuários, preferências e circunstâncias sem causar estresse ou desconforto.

Por outro lado, seguir as Diretrizes WCAG 2.1 possibilita que o Moodle seja acessível para uma variedade de deficiências, como deficiências visuais, auditivas, físicas, de fala, cognitivas e neurológicas. As diretrizes destacam a importância de tornar o conteúdo *web* mais acessível e navegável, oferecendo textos alternativos para imagens, garantindo que todos os elementos de interface possam ser operados através do teclado e permitindo que leitores de tela usem o teclado.

Esses padrões trabalham juntos para garantir que a plataforma Moodle seja não apenas fácil de usar, mas também agradável para todos os usuários, promovendo uma experiência de aprendizado inclusiva. Eles supervisionam o design da interface do usuário, a organização do conteúdo e a interatividade para tornar a fácil navegação e coerente, reduzir os obstáculos à aprendizagem e aumentar a eficiência do ensino. O Quadro 21 apresenta os problemas encontrados nas análises.

Quadro 29 – problemas encontrados nas análises.

Categoria	Problemas Identificados
Design	<ol style="list-style-type: none"> 1. Uso excessivo de texto em interfaces que podem sobrecarregar usuários. 2. Interfaces complexas com múltiplos elementos que dificultam a navegação e localização de funcionalidades. 3. Falta de feedback claro nas interações, deixando os usuários sem confirmação de suas ações. 4. Elementos de interfaces que não seguem padrões comuns de design, aumentando a curva de aprendizado.
Usabilidade	<ol style="list-style-type: none"> 1. Dificuldades em executar tarefas devido a interfaces complexas e comandos não intuitivos. 2. Erros frequentes causados pela complexidade das tarefas e falta de instruções claras. 3. Necessidade de múltiplos passos para realizar ações simples, o que pode frustrar e confundir os usuários. 4. Dependência de ajuda externa para navegação básica e uso de funcionalidades, indicando falhas na auto-explicabilidade da plataforma.
Acessibilidade	<ol style="list-style-type: none"> 1. Falta de opções de personalização para atender necessidades específicas de usuários com deficiências. 2. Insuficiência de suporte para tecnologias assistivas, como leitores de tela e controles adaptativos. 3. Informações críticas apresentadas de maneira que depende exclusivamente de atributos visuais, como cor ou posição, sem alternativas textuais ou auditivas. 4. Falta de documentação e suporte acessíveis para orientar os usuários sobre as funcionalidades de acessibilidade disponíveis.

Fonte: Dados da pesquisa (2024)

4.4 RECOMENDAÇÕES PARA O DESIGN DA INTERFACE

A partir dos dados obtidos e análises realizadas na pesquisa, foram geradas as seguintes recomendações de design da interface do Moodle para a modalidade de ensino à distância (EAD), que também podem ser utilizadas na modalidade presencial. O objetivo principal é melhorar a interação dos alunos com deficiência visual em ambientes virtuais de aprendizagem. As recomendações de design propostas vão além dos testes de usabilidade com pessoas cegas, demonstrando seu valor para usuários com diferentes níveis de deficiência visual. Durante a pesquisa, foram abordadas categorias de deficiências visuais, desde baixa visão até cegueira total, garantindo que o Moodle atenda às necessidades de todos. Consideraram-se dificuldades com elementos textuais pequenos, baixo contraste e interfaces complexas, aprimorando a legibilidade e a usabilidade para todos.

Além disso, foram seguidas as diretrizes W3C para WCAG e da ISO ABNT 9241-171, assegurando a conformidade com os padrões internacionais de acessibilidade. A melhoria da experiência do usuário busca uma usabilidade aprimorada através de menus consistentes, navegação clara e opções de personalização que beneficiam todos os usuários, independentemente da deficiência. Uma interface simplificada torna a navegação mais intuitiva e reduz a sobrecarga cognitiva, especialmente para aqueles que dependem de tecnologia assistiva. Priorizar a acessibilidade desde o início demonstra compromisso com a inclusão e a equidade, criando uma plataforma acolhedora para todos os alunos.

- **Recomendações de acessibilidade**

As recomendações indicadas devem ser implementados para garantir a acessibilidade necessária:

1. **contraste adequado:** Textos e fundos devem ter alto contraste para garantir legibilidade para usuários com deficiência visual;
2. **compatibilidade com leitores de tela:** A interface deve ser plenamente compatível com leitores de tela, incluindo a implementação correta de ARIA (*Accessible Rich Internet Applications*); (W3C, 2024)
3. **atalhos de teclado:** Deve haver atalhos de teclado completos para todas as funcionalidades principais, permitindo que usuários não dependam do mouse para navegação e interação;
4. **mensagens de erro claras:** As mensagens de erro devem ser claramente compreensíveis e fornecer orientações específicas sobre como resolver problemas encontrados; e
5. **preferências salvas:** As configurações de acessibilidade dos usuários devem ser persistentes, salvas em seus perfis para consistência em todas as sessões.

- **Recomendações de usabilidade/experiência do usuário**

As recomendações indicadas podem melhorar a usabilidade e a experiência do usuário, podendo ser adaptadas conforme o contexto específico:

1. **simplificação visual e clareza:** reduzir a carga visual por minimizar o uso de elementos visuais complexos e reduzir o volume de texto por tela;
2. **marcadores de navegação claros:** utilizar cabeçalhos, rótulos de botões claros e *links* descritivos para facilitar a navegação;
3. **menus consistentes e previsíveis:** organizar menus de maneira lógica e consistente em toda a plataforma;
4. **ajuda e suporte acessíveis:** fornecer suporte acessível, como tutoriais em vídeo com legendas e descrições auditivas;
5. **opções de personalização:** permitir ajustes nas configurações de visualização para atender às necessidades individuais, incluindo tamanho de texto, esquemas de cores e configurações de contraste; e
6. **testes e feedback contínuos:** incluir pessoas com deficiência visual nos testes de usabilidade e utilizar o *feedback* para fazer ajustes iterativos na interface.

Capítulo 5

Considerações Finais

CAPÍTULO V - CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nesta dissertação, foi examinada a complexidade do design, da facilidade de uso e da acessibilidade da plataforma Moodle, especialmente no que diz respeito aos alunos com deficiências visuais. A análise detalhada nos ajudou a descobrir vários problemas que esses alunos enfrentam ao usar a plataforma. Isso revelou lacunas significativas que prejudicam a experiência de aprendizado.

Quanto às principais descobertas, o Moodle tem muitas vantagens como ferramenta de educação a distância, mas seu design tem algumas deficiências que o tornam mais difícil de usar. Essas deficiências foram encontradas em nossa pesquisa. Os principais obstáculos que dificultam a autonomia e o envolvimento dos alunos com deficiência visual incluem interfaces sobrecarregadas de texto, *feedback* insuficiente nas interações e a dependência excessiva de recursos visuais para transmitir informações. Além disso, a complexidade das tarefas e a necessidade constante de assistência externa comprometem a usabilidade da plataforma, indicando que o design atual não atende às necessidades de todos os usuários.

Este estudo revelou informações importantes para os desenvolvedores e educadores que usam o Moodle. Aprimorar a plataforma para torná-la mais fácil de usar e menos dependente de habilidades visuais é essencial. A simplificação das interfaces, a melhoria do contraste e das opções de personalização e o suporte abrangente para tecnologias assistivas estão entre essas mudanças. Essas melhorias poderão fazer com que a aprendizagem seja mais fácil para todos os usuários, independentemente de suas capacidades físicas.

Esta pesquisa foi crucial para fundamentar as recomendações de design para a plataforma Moodle, particularmente em relação à melhoria da acessibilidade para usuários com deficiência visual. Através da análise detalhada das interações desses usuários com a plataforma, a pesquisa identificou várias barreiras e desafios específicos que afetam a experiência de aprendizado online.

Por exemplo, a identificação de problemas como a baixa visibilidade de elementos de interface, a inadequação de mensagens de feedback, e a falta de suporte adequado forneceu uma base empírica para sugerir mudanças específicas. Essas descobertas permitiram recomendar ajustes como o aumento do contraste entre textos e fundos, a integração completa com tecnologias assistivas, e a implementação de uma navegação mais intuitiva através de atalhos de teclado.

Além disso, ao observar como os usuários com deficiência visual interagem com a plataforma, foi possível entender melhor quais funcionalidades necessitam de descrições mais claras e instruções de erro que orientem efetivamente o usuário na resolução de problemas. Isso levou à recomendação de melhorar a clareza e a informatividade das mensagens de erro.

Além disso, para obter uma verdadeira acessibilidade digital, é sugerido seguir as Diretrizes de Acessibilidade para Conteúdo Web (WCAG 2.1) do W3C e a norma ISO/ABNT 9241-171. Estas regras fornecem uma base que pode ser útil para a transformação do Moodle em uma plataforma que seja mais inclusiva.

Quanto às principais dificuldades enfrentadas durante a pesquisa, primeiramente houve a questão da composição da amostra da pesquisa durante a execução deste estudo foi a limitação de acesso a um número adequado de participantes que atendessem aos critérios específicos de inclusão. Isso se deve, em parte, à dificuldade de identificação e recrutamento de pessoas com deficiência visual dentro das instituições envolvidas. O acesso às informações tornou-se um processo burocrático e demorado.

A pesquisa revelou ainda que, os órgãos de apoio registraram um número surpreendentemente pequeno de estudantes com deficiência visual matriculados em cursos de graduação EaD, o que aponta para uma série de questões críticas em relação à acessibilidade e inclusão no ensino superior a distância. Esse resultado pode ser indicativo de barreiras significativas que ainda persistem no acesso à educação para pessoas com deficiência visual. Além disso, a situação da UFCG, que atualmente não está oferecendo cursos na modalidade de ensino a distância, agrava o cenário para estudantes com deficiência visual que buscam essa modalidade de ensino como uma opção viável devido a suas necessidades específicas, como flexibilidade de horários e a possibilidade de estudar em um ambiente adaptado em casa.

Outra dificuldade refere-se à infra estrutura, Atualmente, o Departamento de Design da UFCG não possui um laboratório próprio ou recursos suficientes para equipamentos como câmera, suporte, cartão de memória, entre outros. Durante a pesquisa, o coordenador do Laboratório de Interfaces Humano-Máquina (LIHM) da UFCG, localizado no Departamento de Engenharia Elétrica, foi consultado sobre a possibilidade de utilização das instalações para avaliação de usabilidade. Contudo, o laboratório estava (no período da pesquisa) em reforma, incluindo a área de avaliação de usabilidade, o que impediu a sua utilização. A coordenação indicou que, após as reformas, seria possível ter a oportunidade de realizar experimentos no laboratório.

Seria ideal que, no futuro, alunos do Curso de Design, da graduação e Pós-graduação, pudessem estabelecer uma integração entre o Departamento de Design da UFCG e o LIHM do Departamento de Engenharia Elétrica. Essa colaboração poderia enriquecer significativamente as pesquisas, combinando conhecimentos multidisciplinares e reforçando a essência interdisciplinar do Design, para explorar novas dimensões em usabilidade e design de interface, beneficiando assim ambos os departamentos e ampliando o impacto acadêmico e prático dos projetos desenvolvidos.

Quanto a futuras pesquisas, propõe-se continuar examinando as interseções entre tecnologia educacional e acessibilidade. Experimentos controlados poderiam investigar novas tecnologias assistivas, enquanto estudos longitudinais poderiam avaliar a eficácia das intervenções de design sugeridas. Além disso, seria benéfico ampliar a pesquisa para incluir testes com pessoas com baixa visão ou outras deficiências visuais, Isso ajudaria a desenvolver uma compreensão mais abrangente de como o Moodle e outras plataformas semelhantes podem atender melhor a uma variedade de necessidades educacionais.

REFERÊNCIAS

- ABED. **Associação Brasileira de Educação a distância**. Disponível em: <https://www.abed.org.br/site/pt/midiатеca/noticias_ead/2167/2022/11/censo_da_educacao_superior_ead_cresce_474_em_uma_decada> Acesso em: 19 abr. 2023.
- ACIOLY, Angélica de Souza Galdino. **A realidade aumentada como ferramenta para a análise instrucional e de segurança em embalagens de consumo**. 2016. 166 f. Tese de Doutorado em Design (Conceito CAPES 4). Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2016.
- ALVES, Lucilene Quintiliano. **Acessibilidade digital no ensino superior público brasileiro no ano de 2020**. Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação – REASE, v. 8, n. 11, p. [especificar páginas se necessário], 2020. DOI: 10.51891/rease.v8i11.7568. Disponível em: <https://doi.org/10.51891/rease.v8i11.7568>. Acesso em: 04 de Janeiro de 2024.
- ANDRADE, D. de S. **Inspeção de conformidade quadrietapas para a avaliação do design de sistemas de sinalização implantados. 2021**. 149 f. Dissertação (Mestrado em Design), Programa de Pós-graduação em Design, Centro de Ciências e Tecnologia, Universidade Federal de Campina Grande – Paraíba – Brasil, 2021.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 6023: informação e documentação – referências – elaboração**. Rio de Janeiro, 2002.
- BARBOSA, S.D.J.; Silva, B. S. da. (2010) **Interação Humano-computador**. Rio de Janeiro: Elsevier
- BARBOSA, A. E. V. **Abordagem Híbrida para a Avaliação de Interfaces Multimodais**. 2009. 346 f. Dissertação (Mestrado em Ciência da Computação) – Centro de Engenharia Elétrica e Informática, Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, 2009.
- BERNI, Aurora & BORGIANNI, Yuri. (2021). **From the definition of user experience to a framework to classify its applications in design**. Proceedings of the Design Society. 1. 1627-1636. 10.1017/pds.2021.424.
- BONSIEPE, Gui. (1997). **Design: do material ao digital**. Florianópolis: FIESC/IEL.
- BONSIEPE, Gui. (1999). **Del objeto a la interfase: mutaciones del diseño**. Buenos Aires: Ediciones Infinito.
- BRASIL. Ministério da Economia. Governo Digital. **Acessibilidade Digital**. Disponível em: <https://www.gov.br/governodigital/pt-br/acessibilidade-digital>. Acesso em: 05 maio 2023.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Gabinete do Ministro. Portaria nº 1.399, de 15 de dezembro de 1999. Brasília, 1999.

BRASIL. Ministério da saúde. **Sobre a Doença Coronavírus**. 2020. Disponível em: <<https://coronavirus.saude.gov.br/sobre-a-doenca>> Acesso em 20/11/2020.

BRASIL. Decreto nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004. **Regulamenta as Leis nºs 10.048, de 8 de novembro de 2000, e 10.098, de 19 de dezembro de 2000, estabelecendo normas gerais e critérios básicos para a promoção da acessibilidade das pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida, e dá outras providências. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 3 dez. 2004.** Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/decreto/d5296.htm>. Acesso em: [04 de Janeiro 2024].

BRASIL. Subsecretaria Nacional de Promoção dos Direitos da Pessoa com Deficiência. Comitê de Ajudas Técnicas. Tecnologia Assistiva. Brasília: CORDE, 2008.

BROOKE, J., 1996. **SUS-A quick and dirty usability scale**. Usability evaluation in industry, 189(194), pp.4-7

BRUSH, A. J. B., AMES, M., & DAVIS, J. (2004). A comparison of synchronous remote and local usability studies for an expert interface. Extended Abstracts of the 2004 Conference on Human Factors and Computing Systems – CHI '04, (1), 1179. disponível em: <http://portal.acm.org/citation.cfm?-139doid=985921.986018> consultado em 12 de Abril de 2023

CAPTERRA. **Learning Management System Software**. [S.l.], 2022. Disponível em: <https://www.capterra.com.br/directory/30020/learning-management-system/software>. Acesso em: 25 ago. 2022.

CARLETTO, Ana Claudia; CAMBIAGHI, Silvana. **Desenho universal: um conceito para todos**. Realização de Mara Gabrielli. São Paulo: [s.n.], [2007]. Disponível em: https://www.maragabrielli.com.br/wp-content/uploads/2016/01/universal_web-1.pdf Acesso em: 30 abril. 2024.

CARLETTO, A. C.; CAMBIAGHI, S. **Desenho Universal: um conceito para todos**. Instituto Mara Gabrielli. São Paulo, 2007.

CALHEIROS, David dos Santos; MENDES, Enicéia Gonçalves; MENDONZA, Babette De Almeida Prado. **Desenvolvimento de um ambiente virtual de aprendizagem para apoiar o uso da tecnologia assistiva por professores**. Revista Teias, v. 17, p. 134-147, ago. 2016. DOI: 10.12957/teias.2016.24859.

CALVO, R.; IGLESIAS, A.; MORENO, L. **Is Moodle Accessible for Visually Impaired People?** In: WEB INFORMATION SYSTEMS AND TECHNOLOGIES – 7TH INTERNATIONAL CONFERENCE, WEBIST 2011, Noordwijkerhout, The Netherlands, May 6–9, 2011, Revised Selected Papers. Lecture Notes in Business Information Processing, v. 101, p. 207–220, 2011. DOI: 10.1007/978-3-642-28082-5_15. Disponível em: <https://dblp.org/rec/conf/webist/CalvoIM11.html>. Acesso em: 17 fev. 2023.

CARNEIRO, Maria Isabel Farias. **Abordagem multidimensional para avaliação da acessibilidade de interfaces vocais considerando a modelagem da incerteza**. 2014. 296f. (Dissertação de Mestrado em Ciência da Computação) Programa de Pós-graduação em Ciência da Computação, Centro de Engenharia Elétrica e Informática, Universidade Federal de Campina Grande – Paraíba – Brasil, 2014.

CENTER FOR UNIVERSAL DESIGN (CUD). **A guide to evaluating the universal design performance of products**. Raleigh, North Carolina State University, 2003. Disponível em: https://www.ncsu.edu/ncsu/design/cud/pubs_p/docs/UDPMD.pdf. Acesso em: 20 jan. 2024.

COMPUTER HOPE. **Sticky keys**. 2020. Disponível em: <https://www.computerhope.com/jargon/s/stickyke.htm>. Acesso em: [data de acesso].

COSTA, Daniel Leite. **Avaliação semântica do design de interfaces humano-computador em jogos digitais fundamentada em uma abordagem multimétodos**. 221 f. Dissertação (Mestrado em Design), Programa de Pós-Graduação em Design, Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, 2017.

COX, K. & WALKER, D. **User-interface Design**, Prentice Hall/Simon & Schuster (Asia) Pte. Ltd. – Singapore, 1993.

CRESWELL, John W. **Projeto de pesquisa: método qualitativo, quantitativo e misto**. Tradução Luciano de Oliveira. Porto Alegre. Artmed. Ano 2007.

CYBIS, W., HOLTZ, A., & FAUST, R. (2010). **Ergonomia e usabilidade**. São Paulo: Novatec

DECUYPERE, M., Grimaldi, E., & Landri, P. (2021). **Introduction: Critical studies of digital education platforms**. *Critical Studies in Education*, 62(1), 1–16.
<https://doi.org/10.1080/17508487.2020.1866050>

DESENHO INSTRUCIONAL. **Quadro Comparativo Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA) e Learning Experience Platform (LXP)**. [S.l.], 02 abr. 2020. Disponível em: <https://www.desenhoinstrucional.com/amp/quadro-comparativo-ambientes-virtuais-de-aprendizagem-ava-e-learning-experience-plataform-lxp>. Acesso em: 27 abr. 2023.

DINIZ, Raimundo Lopes; CAMPOS, Lívia Flávia de Albuquerque; NÓCIO, Patrícia Régia Sodré; SILVA FILHO, Osmar Lopes da. **A importância da estatística para a pesquisa em Design: algumas recomendações**. *Arcos Design*, Rio de Janeiro, v. 7, n. 1, p. 157–177, jun. 2013. Disponível em: <http://www.e-publicacoes.uerj.br/index.php/arcosdesign>. Acesso em: [03 de Maio de 2024].

DIX, A , FINLAY, J., ABOARD, G. & BEALE, R., **Human-Computer Interaction**. Prentice Hall Europe, Hertfordshire, 1998, 2 .ª edition

DOS ANJOS, Maycon Gustavo Costa. **Rótulos de produtos alimentícios como elementos informativos: um estudo da percepção dos consumidores**. 186 f. Dissertação (Mestrado em Design), Programa de Pós-Graduação em Design, Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, 2018.

EIZO. **Color Universal Design Handbook**. Japão, 2006. Disponível em <<https://webcube-general.s3.amazonaws.com/eizo/media/contentassets/2015/10/09/handbook.pdf>. > Acesso em: 26 abr. 2023.

>. Acesso em: 15 dez. 2017.

HASAN, L.: **Usability problems on desktop and mobile interfaces of the Moodle learning management system (LMS)**. In: Proceedings of the 2018 International Conference on E-Business and Applications, pp. 69–73. ACM, Da Nang (2018).

EDWIN, Galea; HUI, Xie; PETER, Lawrence. **Experimental and Survey Studies on the Effectiveness of Dynamic Signage Systems**. London, Fire safety science-proceedings of the eleventh international symposium, p.1129–1143, 2014. IAFSS Symposiums. <https://doi.org/10.3801/IAFSS.FSS.11-1129>

FARIAS, Álisson De Lima et al.. **Avaliação de acessibilidade nos ambientes virtuais de aprendizagem utilizando o método automático de avaliação**. Anais II CINTEDI... Campina Grande: Realize Editora, 2016. Disponível em: <<https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/22730>>. Acesso em: 23/06/2024

FESSENDEN, Therese. **Focus Groups 101**. July 31, 2022. Disponível em: <https://www.nngroup.com/articles/focus-groups-101/>. Acesso em: 02 maio 2023.

FERREIRA, D. S. **Abordagem Híbrida para a Avaliação da Usabilidade de Dispositivos Móveis**. 2007. 227 f. Dissertação (Mestrado em Ciência da Computação) – Centro de Engenharia Elétrica e Informática, Universidade Federal de Campina Grande, 2007.

FOLHA DE S. PAULO. **Pandemia faz disparar a desigualdade na permanência de alunos na escola**. Folha UOL, São Paulo, 23 ago. 2022. Disponível em: <https://www1.folha.uol.com.br/educacao/2022/08/pandemia-faz-disparar-desigualdade-na-permanencia-de-alunos-na-escola.shtml>. Acesso em: 25 ago. 2022.

FOLHAPRESS. **Pandemia faz disparar desigualdade na permanência de alunos na escola**. Publicado em 19/08/2022 às 08:44. Atualizado em 19/08/2022 às 08:54. Disponível em: <https://www.gazetasp.com.br/brasil/pandemia-faz-disparar-desigualdade-na-permanencia-de-alunos-na-escola/1113809/>. Acesso em: 07/05/2023.

FERNANDES, Gildásio Guedes. **Avaliação ergonômica da interface humano computador de ambientes virtuais de aprendizagem**. 2008. 280 f. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Federal do Ceará. Faculdade de Educação, Programa de Pós-graduação em Educação Brasileira, Fortaleza-CE, 2008.

FERREIRA, A., Santos Coelho, R. & Grifo, A. (2020). **Ensino Superior: adaptação e recursos em tempo de pandemia**. Conferência Virtual A Transformação Digital e Tecnologias em Tempo de Pandemia. Revista da UI_IPSantarém. Edição Temática: Ciências Exatas e Engenharias. 8(4), 27–37. <https://revistas.rcaap.pt/uiips/>

FILATRO, Andrea; PICONEZ, Stela Conceição Bertholo. **Design Instrucional Contextualizado**. 2004. Disponível em: <<http://www.abed.org.br/congresso2004/por/htm/049-TC-B2.htm> >. Acesso em: 15 de setembro de 2023.

FORBES ADVISOR. **Best Learning Management Systems**. Forbes, [S.l.], 22 jul. 2022. Disponível em:

<<https://www.forbes.com/advisor/business/best-learning-management-systems/>>
Acesso em: 25 ago. 2022.

FOREMAN, Steven D. **The LMS Guide Book: learning management system demystified**. Print book. English. 2018. Alexandria, VA : ATD Press.

FRASCARA, Jorge. **¿Qué es el diseño de información?** Buenos Aires: Ediciones Infinito, 2011.

FREIRE, Luciana Lopes. **Método integrado para avaliação de usabilidade em e-Learning**. Tese de doutoramento. Programa Doutoral em Engenharia Industrial e de Sistemas. Universidade do Minho. Abril/ 2022

GALLIANO, A. Guilherme. **O método científico**. Teoria e prática. São Paulo: Harbra, 1986.

GALITZ, Wilbert O. **The Essential Guide to User Interface Design: An Introduction to GUI Design Principles and Techniques**. 3. ed. Indianapolis: Wiley Publishing, 2007.

GARRETT, J. **The elements of user experience: user-centered design for web**. New York: New Riders, 2003.

GIL, Antônio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GOMES FILHO, João. **Gestalt do objeto: sistema de leitura visual da forma**. 8. ed. rev. e ampliada. São Paulo: Escrituras Editora, 2008.

Guallar Artal, S., Humburg, M., & Koseleci Blanchy, N. (s.d.). **O ensino após a pandemia**. Recuperado de <https://www.eib.org/en/essays/covid-19-digital-education?lang=pt>

GOVERNO ELETRÔNICO. **Padrões Web em Governo Eletrônico e-PWG - Cartilha de Usabilidade**. Versão 1.2. Abril 2010. Disponível em: <<https://epwg.governoeletronico.gov.br/>> Acesso em: 05 maio 2023.

HACKMAN, G. S. & BIERS, D. W., **Team usability testing: Are two heads better than one?**. In: Human Factors Society Annual Meeting, 1992. Proceedings. 1992, pp. 1205-1209.

HARTSON, R.; PYLA, P. **The UX Book: Processes and guidelines for ensuring a quality user experience**. Waltham, USA: Morgan Kaufmann, 2012.

HARTSON, H. Rex; HIX, Deborah. **Human-computer interface development: concepts and systems for its management**. ACM Computing Surveys, v. 21, n. 1, p. 5-92, 1 mar. 1989. Disponível em: <https://doi.org/10.1145/62029.62031>. Acesso em: 10 de Dezembro de 2023

HTML Editors. **W3Schools**. 2024. Disponível em: https://www.w3schools.com/html/html_editors.asp. Acesso em: 03/02/2024

IFPB. **Acessibilidade nos Ambientes Virtuais de Aprendizagem**. Disponível em: <https://www.ifpb.edu.br/ead/paginas-moodle/pasta-tutoriais/acesibilidade-nos-ambientes-virtuais-de-aprendizagem>. Acesso em: 04 mai. 2023.

INTERAJA COM SEUS TUTORES E COLEGAS. [Vídeo online]. YouTube, 2022. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=XdXdE-n8l0E>. Acesso em: 04 jul. 2022.

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. **ISO 9241 Ergonomic Requirements for Office Work with Visual Display Terminals (VDTs) – Part 11: Usability principles**. Geneva, 1998.

ISO/IEC. **Software engineering – Product quality – Part 1: Quality model**. 2nd ed. Geneva: International Organization for Standardization, 2001. (ISO/IEC 9126-1:2001).

ISO 9241-210:2019. **Ergonomics of human-system interaction – Part 210: Human-centred design for interactive systems**. Geneva: International Organization for Standardization, 2019.

ISO. **Human-centred design processes for interactive systems**. Geneva: International Organization for Standardization, 1999. (ISO 13407:1999).

ITMAZI, J. A.; GEA, M. M.; PADEREWSKI, P.; GURIERRES, F. L. **A Comparison and Evaluation of Open Source Learning Management Systems**. In: IADIS International Conference on Applied Computing, 2005, Proceedings... p. 80-86.

JEFFRIES, R.; MILLER, J. R.; WHARTON, C. & UYEDA, K M., **User Interface Evaluation in the Real World: A Comparison of Four Techniques**. In: ACM CHI'91 Conference, 1991.Proceedings. New Orleans, Louisiana, April 27 – May 2 , 1991, pp. 119-124.

KAKASEVSKI, G.; MIHAJLOV, M.; ARESNOVSKI, S.; CHUNGURSKI, S. **Evaluating Usability in Learning Management System Moodle**. In: International Conference on Information Technology Interfaces, 30., 2008, Proceedings... p. 613-618.

KELKAR, S. (2018). **Engineering a platform: The construction of interfaces, users, organizational roles, and the division of labor**. *New Media & Society*, 20(7), 2629-2646. <https://doi.org/10.1177/1461444817728682>

KIRVAN, Paul; BRUSH, Kate. **What is a learning management system (LMS)? [s.l.], [s.d.]**. Disponível em: <https://www.tjdft.jus.br/acesibilidade/publicacoes/sementes-da-inclusao/qual-e-a-d-efinicao-de-pessoa-com-deficiencia>. Acesso em: [data de acesso].

LEWIS, J.R., 1991. **Psychometric evaluation of an after-scenario questionnaire for computer usability studies: the ASQ**. *ACM Sigchi Bulletin*, 23(1), pp.78-81.

_____, 1995. **IBM Computer usability satisfaction questionnaires: psychometric evaluation and instructions for use**. *International Journal of Human-Computer Interaction*, 7(1), pp.57-78.

LIMA, Ana Carolina Oliveira. **Usabilidade e acessibilidade na concepção de novos sistemas inclusivos** / Ana Carolina Oliveira Lima, Emília Oliveira Lima Leal, Stéfane Rêgo Gandra. – 1. ed. – Curitiba: Appris, 2018.

LIMA, Ana Carolina Oliveira. **Abordagem metodológica híbrida para avaliação da usabilidade de recursos de acessibilidade para deficientes visuais**. Tese de Doutorado. Coordenação do Curso de Pós-Graduação em Engenharia Elétrica da Universidade Federal de Campina Grande. Março, 2012.

LEMOS, E. das C., Cavalcante, I. F., & de Almeida, R. P. B. (2020). **Análise e diagnóstico da acessibilidade no Moodle para deficientes visuais**. HOLOS, 4, 1–23.
<https://doi.org/10.15628/holos.2020.9219>

LOWDERMILK, Travis. **Design Centrado no Usuário: um guia para o desenvolvimento de aplicativos amigáveis**. São Paulo: Novatec Editora, 2019

MACIEL, C.. Educação a Distância: **Ambientes Virtuais de Aprendizagem**. 2ª. ed. Cuiabá-MT: UFMT, 2018. v. 1. 258p .

IFPE. **MANUAL DO ESTUDANTE DO IFPB**. 2019 [PDF]. Versão 2019. Disponível em: <https://estudante.ifpb.edu.br/static/files/manual-do-estudante-ifpb.pdf>. Acesso em: 01 maio 2023.

MARTINE. **Introdução à análise da imagem**. Campinas-SP: Papyrus, 1996.
MEDEIROS, João Bosco. **Redação Científica. A prática de fichamentos, resumos, resenhas**. São Paulo: Editora Atlas, 2007.

MCKAY, Martin. **New Year, More Digital: Technology's Role in Education for 2021**. January 19, 2021. <Disponível em: <https://www.edtechdigest.com/2021/01/19/new-year-more-digital-technologys-role-in-education-for-2021/>.> Acesso em 07/04/2022.

MOODLE. **Accessibility**. Moodle Docs, v. 4.0.2, 2022. Disponível em: <https://docs.moodle.org/402/en/Accessibility>. Acesso em: 20 abr. 2023.
MORAGAS, Vicente Junqueira. Qual é a definição de pessoa com deficiência? NUICS. Disponível em: <https://www.tjdft.jus.br/acessibilidade/publicacoes/sementes-da-inclusao/qual-e-a-definicao-de-pessoa-com-deficiencia>. Acesso em: 20 de Janeiro de 2024..

MORAN, Kate. **Usability Testing 101**. Nielsen Norman Group. Disponível em: <https://www.nngroup.com/articles/usability-testing-101/>. Acesso em: 02 de Maio de 2023.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. **Cegueira e deficiência visual**. 2022. Disponível em: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/blindness-and-visual-impairment> . Acesso em: 14 out. 2022.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. **Classificação Estatística Internacional de Doenças e Problemas Relacionados à Saúde – CID-10**. Disponível em: <https://www.who.int/standards/classifications/classification-of-diseases>. Acesso em: 20 abr. 2023.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. **Blindness and vision impairment**. [online] 13 out. 2022. Disponível em: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/blindness-and-visual-impairment>. Acesso em: 6 mai. 2023.

OSMAN, Bruna Homem de Souza; SOARES, Jessica Aparecida e OLIVEIRA, Michelle de. Direito à educação das pessoas com deficiência em tempos de pandemia do coronavírus (covid-19). Disponível em: . Acesso em: 3 de Outubro de 2022.

NASCIMENTO, Francisco Elionardo de Melo; SILVA, Denilson Gomes. Educação Mediada por Tecnologia: inovações no processo de ensino e aprendizagem: uma revisão integrativa. Abakos, Belo Horizonte, v. 6, n. 2, p. 72-91, maio., 2018.

NIELSEN, Jakob. **Usability Engineering**. Mountain View: Morgan Kaufmann, 1993.

_____, Jakob; MACK, Robert L. **Usability Inspection Methods**. New York: Wiley, 1994.

_____. (2012). **Thinking Aloud: The #1 Usability Tool**. Disponível em: <https://www.nngroup.com/articles/thinking-aloud-the-1-usability-tool/>. Acesso em: 2 mai. 2023.

_____. (2012). **Traveling Usability Lab**. Retrieved from <https://www.nngroup.com/articles/traveling-usability-lab/> Acesso em: 2 mai. 2023.

_____. **How Many Test Users in a Usability Study?** Most arguments for using more test participants are wrong, but some tests should be bigger and some smaller. June 3, 2012. Disponível em: <https://www.nngroup.com/articles/how-many-test-users/>. Acesso em: 05 mai. 2023.

PORTAL UNIT. **A importância do AVA na inclusão de pessoas com deficiência**. Blog EAD Unit, 2021. Disponível em: <https://portal.unit.br/blog/ead/a-importancia-do-ava-na-inclusao-de-pessoas-com-deficiencia/>. Acesso em: 26 abr. 2023.

PERNICE, Kara. **User Interviews: How, When, and Why to Conduct Them**. 2018. Disponível em: <https://www.nngroup.com/articles/user-interviews/>. Acesso em: 2 mai. 2023.

PERNICE, Kara; NIELSEN, Jakob. **How to Conduct Usability Studies for Accessibility: Methodology Guidelines for Testing Websites and Intranets With People Who Use Assistive Technology**. 2012. Copyright © Nielsen Norman Group; All Rights Reserved. Disponível em: <http://www.nngroup.com/reports/how-to-conduct-usability-studies-accessibility/> Acesso em: 2 de maio de 2023.

PRODANOV, Cleber Cristiano; FREITAS, Ernani Cesar de. **Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas de pesquisa e do trabalho acadêmico**. 2. ed. Novo Hamburgo: Feevale, 2013.

PREECE, Jennifer; ROGERS, Yvonne; SHARP, Helen. **Design de Interação: Além da Interação Humano-Computador**. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.

QUEIROZ, José Eustáquio Rangel de. **Abordagem híbrida para a avaliação da usabilidade de interfaces com o usuário**. 410 f. Tese (Doutorado em Engenharia Elétrica) – Pós-graduação em Engenharia Elétrica, Universidade Federal da Paraíba, Campina Grande, 2001.

RAMOS, A. L. B. M. **Uma Abordagem Metodológica para a Avaliação Multidimensional da Acessibilidade de Interfaces com o Usuário para Aplicações Web**. 2011. 201 f. Dissertação (Mestrado em Ciência da Computação) – Centro de Engenharia Elétrica e Informática, Universidade Federal de Campina Grande, 2011.

RAMOS, Marcelo. **Avaliação de Interface**. 2013. Disponível em: <<http://www.marceloramos.com.br/publicacao/61#:~:text=O%20desenvolvimento%20de%20um%20sistema,Silva%20%26%20Barbosa%2C%202010>>. Acesso em 27 de Abril de 2023.

REIMERS, Fernando. **Como reverter o impacto da pandemia na educação**. *Americas Quarterly*. 25 de janeiro de 2022. Disponível em: <https://americasquarterly.org/article/como-reverter-o-impacto-da-pandemia-na-educacao/>. Acesso em: 02 de Fevereiro de 2024.

RIBEIRO BARBOSA DA SILVA, Gabriel et al. **Análise da acessibilidade do Moodle na inclusão social de pessoas com necessidades visuais**. Anais do CIET:EnPED:2020 – (Congresso Internacional de Educação e Tecnologias | Encontro de Pesquisadores em Educação a Distância), São Carlos, ago. 2020. ISSN 2316-8722. Disponível em: <<https://cietenped.ufscar.br/submissao/index.php/2020/article/view/1212>>. Acesso em: 19 fev. 2023.

ROCHA, Daniel. **Cursos de Graduação**. [s.l.], 01 fev. 2021. Disponível em: <https://www.sead.ufpb.br/sead/contents/paginas/cursos/cursos-de-graduacao>. Acesso em: 27 abr. 2023.

RUBIN, JEFFREY. **Handbook of Usability Testing**, John Wiley & Sons, Inc., New York, 1994

SARMENTO, Camila Freitas. **Avaliação experimental de sistemas de rastreamento ocular do ponto de vista de ações de apontamento e seleção: um estudo de caso**. 212 f. Dissertação (Mestrado em Computação), Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação, Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, 2016.

SAVOLAINEN, O. **User experience design in open source development: Approaches to usability work in the Moodle community**. 2010. Unpublished Master's Thesis, University of Tampere, Tampere, Finland.

SCHLATTER, Tania. LEVINSON, Debora. **Visual Usability: Principles and Practices for Designing Digital Applications**. Waltham: Elsevier, 2013.

SEAD – **Secretaria de Educação a Distância da Universidade Federal da Paraíba**. (s.d.). Cursos de Graduação. disponível em: <<https://www.sead.ufpb.br/sead/contents/paginas/cursos/cursos-de-graduacao>> Acesso em 02 de Maio de 2023.

SEJZI, A. A.; ARISA, B. **Learning management system (LMS) and Learning content management system (LCMS) at Virtual University**. In: INTERNATIONAL SEMINAR ON QUALITY AND AFFORDABLE EDUCATION (ISQAE), 2., 2013, Johor, Malaysia. Proceedings... Johor: ISQAE, 2013. Disponível em: <http://www.isqae.com>. Acesso em: 23 de Junho de 2024.

SOARES, Marcelo M. **Metodologia de ergodesign para o design de produtos : uma abordagem centrada no humano**, São Paulo : Blucher, 2021.

SONZA, Andrea. Poletto (Org.). et al. **Acessibilidade e tecnologia assistiva: pensando a inclusão sociodigital de PNEs**. Bento Gonçalves, 2013.

SHNEIDERMAN, B. **Designing the user interface: strategies for effective human-computer interaction**. 2.ed. Massachusetts: Addison-Wesley Publishing, 1992. 573p.

SRIVASTAVA, S., & AGARWAL, N. (2020). **Psychological & Social Effects Of Pandemic Covid-19 On Education System, Business Growth, Economic Crisis & Health Issues Globally**. Globus An International Journal of Management & IT, 11(2), 40. <https://doi.org/10.46360/globus.mgt.120201007>

TEE, S. S.; WOOK, T. S. M. T.; ZAINUDIN, S. **User testing for Moodle Application**. **International Journal of Software Engineering and Its Applications**, v. 7, n. 5, p. 243-252, 2013.

TERNAUCIUC, Andrei; VASIU, Radu. **Testing usability in Moodle: When and How to do it**. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON INTELLIGENT SYSTEMS AND INFORMATICS, 13., 2015, Subotica, Sérvia. Proceedings... [S.l.]: IEEE, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.1109/SISY.2015.7325415>. Acesso em: 23 de Junho de 2024.

TRIBUNAL REGIONAL ELEITORAL DO CEARÁ. **Manual de Comunicação Acessível**. 2022. Disponível em: <https://apps.tre-ce.jus.br/tre/manual-de-comunicacao-acessivel/index.php?cap=apresentacao>. Acesso em: 14 abr. 2023.

TULLIS, T.S. and STETSON, J.N., 2004, June. **A comparison of questionnaires for assessing website usability**. In Usability professional association conference (Vol. 1). (pp. 7-11)

UNIT. **Pesquisa aponta que EAD terá maior crescimento em 2023**. [S.l.], 17 jan. 2023. Disponível em: <https://portal.unit.br/blog/noticias/pesquisa-aponta-que-ead-tera-maior-crescimen>

to-em-2023/#:-:text=O%20Inep%20tamb%C3%A9m%20afirma%20que,subiu%20 para%2062%2C8%25. Acesso em: 28 jan. 2024.

VENANTEYAN, R. J. M., ESTRIRA, K. L. A., DE GUZMAN, M. J., CABALUNA, C. M., & ESPINOSA, N. E. (2018). **Usability Evaluation of Google Classroom: Basis for the Adaptation of GSuite E-Learning Platform**. *Asia Pacific Journal of Education, Arts and Sciences*, 5(1), 47-51.

VERTESI, Attila. DOGAN, Huseyin. STEFANIDIS, Angelos. ASHINTON Giles and DRAKE, Wendy. **Usability evaluation of a virtual learning environment: A university case study**, United Kingdom, 2021.

WHITENTON, Kathryn. **Unmoderated User Tests: How and Why to Do Them**. Nielsen Norman Group, 27 out. 2019. Disponível em: <https://www.nngroup.com/articles/unmoderated-usability-testing/>. Acesso em: 02 mai. 2023.

WHO. **WHO's new International Classification of Diseases (ICD-11) comes into effect**. Disponível em: <[https://www.who.int/news/item/11-02-2022-who-s-new-international-classification-of-diseases-\(icd-11\)-comes-into-effect](https://www.who.int/news/item/11-02-2022-who-s-new-international-classification-of-diseases-(icd-11)-comes-into-effect)> Acesso em 04 de Maio de 2023

WURMAN, Richard Saul. **Information Architects**. New York: Graphis, 1996.

W3C (World Wide Web Consortium). WAI-ARIA Overview. Disponível em: <https://www.w3.org/WAI/standards-guidelines/aria/>. Acesso em: 01 de Maio de 2024.

WORLD WIDE WEB CONSORTIUM (W3C), 2018. **Diretrizes de acessibilidade para o conteúdo da Web (WCAG) 2.1**. Disponível em: <https://www.w3c.br/traducoes/wcag/wcag21-pt-BR/>. Acesso em: 10 jul. 2024.

ZAGO, Gabriela da Silva; POLINO, Camila de Almeida. **Interfaces, Usabilidade e Ambientes Virtuais de Aprendizagem: uma Avaliação Heurística do AVA UFPel**. *Revista Cadernos da Escola de Comunicação*, vol. 1, n°. 14, p. 78-92, jan./dez. 2016. ISSN 1679-3366.

ANEXO A - QUADRO COMPARATIVO AMBIENTES VIRTUAIS DE APRENDIZAGEM (AVA) E LEARNING EXPERIENCE PLATFORM (LXP)

QUADRO COMPARATIVO AMBIENTES VIRTUAIS DE APRENDIZAGEM															
															
	Adobe Captivate Prime	Docebo	TalentLMS	Moodle	LearnUpon LMS	Open edX	Kallidus Learn	Canvas	NEO LMS	Blackboard LMS for Business	MATRIX LMS	EdBox	edcast	LMS Atena	
AVA Ou LXP	AVA	AVA	AVA	LXP	AVA										
FORMATOS E CONTEÚDO															
PDF	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
Videoaulas	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
PPT, DOC, XLS	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
Links	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
Conteúdos Interativos	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
Scorm	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✓	
TIN CAN	✓	✓	✗	✗	✓	✗	✓	✗	✗	✓	✗	✗	✗	✗	
HTML	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
INTERAÇÃO ASSÍNCRONA															
Fórum	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
Wiki	✗	✗	✗	✓	✗	✗	✗	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
Mensagens	✗	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
E-mail Interno	✓	✓	✓	✗	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
Chat	✗	✗	✗	✓	✗	✗	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✗	
Webconferência	✓	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✗	
ATIVIDADES E AVALIAÇÃO															
Questionário	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✓	
Tarefas	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
Glossário	✗	✗	✗	✓	✗	✗	✗	✗	✗	✓	✗	✗	✗	✗	
Enquetes	✗	✗	✗	✓	✗	✗	✗	✗	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
Biblioteca de Atividades	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
Gamificação	✓	✓	✓	✓	✗	✓	✗	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
FERRAMENTAS DE GESTÃO															
Agenda	✓	✓	✗	✓	✗	✓	✗	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
Acompanhamento de Conclusão	✗	✓	✗	✓	✓	✓	✗	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
Diário de Bordo	✗	✗	✗	✓	✗	✗	✗	✗	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
Relatórios	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
Quadro de Notas	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✓	
INTEGRAÇÃO COM OUTROS SISTEMAS															
Sim ou Não	✓	✗	✗	✓	✓	✓	✗	✗	✓	✓	✓	✓	✓	✗	
IDIOMA															
Português	✓	✗	✗	✓	✗	✗	✗	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✓	
APLICATIVOS															
Sim ou Não	✓	✓	✗	✓	✗	✓	✗	✓	✗	✗	✗	✗	✗	✓	
CONTRATAÇÃO															
Gratuito	✗	✗	✗	✓	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	

LMS (AVA) E LEARNING EXPERIENCE PLATFORM (LXP)															
															
AVA	AVA	LXP	AVA	AVA	LXP	AVA	AVA	LXP	AVA	LXP	AVA	LXP	AVA	AVA	
DISPOSITIVOS SUPORTADOS															
✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
✓	✓	✓	✗	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
✓	✓	✓	✗	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
✗	✓	✗	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✓	✓	✓
✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✓	✓	✓	✗	✗
✗	✓	✓	✓	✗	✓	✗	✓	✓	✗	✓	✓	✓	✓	✓	✓
MODALIDADE DE ACESSO: Síncrona e Assíncrona															
✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
✓	✓	✓	✗	✗	✓	✗	✓	✓	✓	✗	✓	✗	✗	✗	✗
✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
✓	✓	✓	✓	✗	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗
✓	✗	✗	✓	✗	✗	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✗	✓	✓	✗
✓	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✓	✗	✗	✗	✗	✓	✓	✗
TIPO DE AVALIAÇÃO															
✗	✓	✓	✗	✗	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
✓	✓	✓	✗	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
✗	✗	✓	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✓	✗	✗	✓	✓	✓
✓	✓	✗	✗	✗	✓	✗	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✓	✓	✗
✗	✓	✓	✗	✗	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
✗	✓	✗	✗	✗	✓	✗	✗	✓	✗	✓	✗	✓	✓	✓	✗
TIPO DE ACESSO PARA O ALUNO															
✓	✗	✗	✗	✗	✓	✗	✗	✓	✓	✓	✓	✗	✓	✓	✓
✗	✗	✗	✓	✗	✓	✗	✗	✓	✗	✓	✗	✓	✓	✓	✓
✓	✗	✗	✗	✗	✓	✗	✓	✗	✓	✓	✓	✗	✓	✓	✓
✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
TIPO DE ACESSO PARA OS SISTEMAS															
✓	✗	✓	✓	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✓	✗	✓	✓	✓	✓
TIPO DE ACESSO PARA O PROFESSOR															
✓	✗	✗	✓	✓	✓	✓	✗	✓	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✓
TIPO DE ACESSO PARA O ADMINISTRADOR															
✓	✗	✓	✓	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗
TIPO DE ACESSO PARA O ALUNO (Outros)															
✓	✗	✗	✗	✓	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✓

Todos os Direitos Reservados para Instituto de Desenho Instrucional*. Ao compartilhar citar a fonte.

ANEXO B - PARECER COMITÊ DE ÉTICA

UFCG - HOSPITAL
UNIVERSITÁRIO ALCIDES
CARNEIRO DA UNIVERSIDADE
FEDERAL DE CAMPINA
GRANDE / HUAC - UFCG



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: O USO DA PLATAFORMA MOODLE NO ENSINO A DISTÂNCIA POR ESTUDANTES COM DEFICIÊNCIA VISUAL: uma análise de interação a partir de pressupostos da usabilidade e da acessibilidade

Pesquisador: Silvío Bernardino de Oliveira

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 73909123.2.0000.5182

Instituição Proponente: UFCG

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 6.507.414

Apresentação do Projeto:

De acordo com o pesquisador esta pesquisa é de natureza aplicada, tendo em vista tem como finalidade a resolução de problemas. Quanto aos objetivos, a pesquisa caracteriza-se como exploratória. A abordagem metodológica adotada nesta pesquisa caracteriza-se como mista, por considerar a coleta e análise de dados qualitativos e quantitativos em um mesmo estudo uma vez que se combinam estratégias diagnósticas de natureza qualitativa e quantitativa, com o objetivo de obter uma compreensão mais completa e profunda utilizando análises estatísticas com a interpretação dos dados por meio de análises qualitativas. Esta pesquisa seguindo a linha teórica pragmática, com investigação sistemática, adotando uma estratégia e procedimentos multimétodos, devidamente adaptados para análise de ambientes virtuais de aprendizagem com ênfase na acessibilidade, a saber a Abordagem metodológica híbrida para avaliação da usabilidade de recurso de acessibilidade para deficientes visuais. Para realizar a pesquisa de campo, utilizamos uma abordagem qualitativa, baseada em entrevistas semiestruturadas e observação direta, buscando compreender de forma aprofundada as percepções e comportamentos dos participantes em relação à análise da interação com a plataforma Moodle. Portanto, esta pesquisa utilizará quatro procedimentos metodológicos distintos. Será experimental, pois consiste na análise da

Endereço: CAESE - Rua Dr. Chateaubriand, s/n.

Bairro: São José

CEP: 58.107-670

UF: PB

Município: CAMPINA GRANDE

Telefone: (83)2101-5545

Fax: (83)2101-5523

E-mail: cep@huac.ufcg.edu.br

UFCG - HOSPITAL
UNIVERSITÁRIO ALCIDES
CARNEIRO DA UNIVERSIDADE
FEDERAL DE CAMPINA
GRANDE / HUAC - UFCG



Continuação do Parecer: 6.507.414

interação de estudantes com deficiência visual com o Moodle por meio de experimentos. Pesquisa bibliográfica, que se baseará em uma ampla fundamentação teórica, com o levantamento e revisão de obras publicadas. Outro procedimento será o survey, que utilizará questionários para coletar dados. Por fim, será utilizado o procedimento de levantamento, a fim de obter informações complementares sobre o tema em estudo por meio de fontes secundárias, como documentos, relatórios, registros, arquivos e outras fontes escritas, entre outras.

Objetivo da Pesquisa:

O pesquisador descreve como objetivos da pesquisa:

Objetivo Primário:

Propor recomendações para o design de interfaces de ambientes virtuais de aprendizagem com vistas a otimizar a interação de estudantes com deficiência visual, a partir de uma análise de usabilidade e acessibilidade da plataforma Moodle em cursos do ensino superior na modalidade Ensino à Distância (EaD).

Objetivo Secundário:

- 1 - Levantar uma base teórica sobre Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA), PCDs, Usabilidade e Acessibilidade de sistemas interativos;
- 2 - Investigar Ambientes Virtuais de Aprendizagem comumente adotados pelo Ensino superior no Brasil na modalidade EaD;
- 3 - Identificar o perfil dos cursos EAD de cada IES participante da pesquisa;
- 4 - Descrever os AVAs de cada IES, suas funcionalidades, modos de operacionalização e os recursos de acessibilidade.
- 5 - Identificar o perfil dos estudantes com deficiência visual dos cursos EAD de cada IES participante da pesquisa;
- 6 - Realizar testes de usabilidade das interfaces do Moodle, com ênfase na acessibilidade, em estudantes com deficiência visual das instituições de ensino participantes da pesquisa.
- 7 - Analisar o nível de acessibilidade das interfaces do Moodle avaliadas;

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

pesquisador elenca como riscos e benefícios da pesquisa:

Riscos:

Conforme expresso na Resolução 466/12 do C.N.S, toda pesquisa que envolve seres humanos de

Endereço: CAESE - Rua Dr. Chateaubriand, s/n.
Bairro: São José **CEP:** 58.107-670
UF: PB **Município:** CAMPINA GRANDE
Telefone: (83)2101-5545 **Fax:** (83)2101-5523 **E-mail:** cep@huac.ufcg.edu.br

Página 02 de 06

UFCG - HOSPITAL
UNIVERSITÁRIO ALCIDES
CARNEIRO DA UNIVERSIDADE
FEDERAL DE CAMPINA
GRANDE / HUAC - UFCG



Continuação do Parecer: 6.507.414

forma direta ou indireta pode apresentar riscos imediatos ou tardios aos participantes. Alguns dos riscos associados a este estudo estão relacionados a: Privacidade e Confidencialidade: Ao coletar informações pessoais dos participantes, como experiências, opiniões e dados de acesso ao Moodle, existe o risco de violação de privacidade e confidencialidade. Asseguramos que todas as informações serão tratadas de forma anônima e protegida, e apenas utilizadas para fins acadêmicos. Uso do Aparato Técnico: Durante os testes de usabilidade, o uso de câmeras para registro audiovisual pode causar desconforto nos participantes, que podem se sentir vigiados ou constrangidos com a presença das câmeras. Barreiras Tecnológicas: Os participantes com deficiência visual podem encontrar dificuldades técnicas durante os testes, como problemas de acessibilidade na plataforma Moodle ou incompatibilidade de leitores de tela e teclados Braille, o que pode gerar frustração ou desconforto. Para minimizar esses riscos, serão adotadas medidas de proteção e precauções: Será obtido o consentimento livre e esclarecido de todos os participantes, garantindo que estejam cientes dos objetivos, procedimentos e possíveis riscos da pesquisa. Eles terão a liberdade de interromper sua participação a qualquer momento, sem qualquer penalização. A coleta de dados sensíveis será conduzida com empatia e sensibilidade, assegurando que os participantes se sintam à vontade para compartilhar suas experiências sem pressão. As informações pessoais dos participantes serão tratadas com confidencialidade, mantendo o anonimato nas análises e relatórios da pesquisa. O aparato técnico utilizado durante os testes será explicado previamente aos participantes, buscando minimizar desconfortos e garantir a compreensão dos procedimentos. Os participantes receberão suporte e assistência técnica do avaliador para garantir uma experiência confortável durante os testes. Todos os avaliadores da pesquisa serão treinados em ética e procedimentos adequados para garantir a integridade e segurança dos participantes.

Benefícios: Esta pesquisa tem como objetivo realizar estudos em acessibilidade e de usabilidade das interfaces do Moodle com estudantes que possuem deficiência visual na modalidade Ead, proporcionando diversos benefícios significativos: **Melhoria da Acessibilidade:** Ao identificar e analisar as possíveis barreiras enfrentadas pelos estudantes com deficiência visual ao utilizar o Moodle, será possível propor melhorias específicas na plataforma, tornando-a mais acessível e inclusiva. Isso garantirá que os estudantes com deficiência visual tenham uma experiência de aprendizado mais fluida e eficaz. **Otimização da Usabilidade:** A partir dos resultados dos testes de usabilidade, será possível identificar pontos de dificuldade e áreas que necessitam de

Endereço: CAESE - Rua Dr. Chateaubriand, s/n.
Bairro: São José **CEP:** 58.107-670
UF: PB **Município:** CAMPINA GRANDE
Telefone: (83)2101-5545 **Fax:** (83)2101-5523 **E-mail:** cep@huac.ufcg.edu.br

Página 03 de 06

UFCG - HOSPITAL
UNIVERSITÁRIO ALCIDES
CARNEIRO DA UNIVERSIDADE
FEDERAL DE CAMPINA
GRANDE / HUAC - UFCG



Continuação do Parecer: 6.507.414

aprimoramento na interface do Moodle. Com base nessas análises, poderão ser feitas alterações e ajustes que beneficiem não apenas os estudantes com deficiência visual, mas também todos os usuários da plataforma, melhorando sua experiência geral. Compreensão Institucional: Ao entrevistar os coordenadores dos cursos EAD das Instituições de Ensino Superior participantes, a pesquisa poderá fornecer uma compreensão mais abrangente das percepções institucionais em relação à usabilidade e acessibilidade da plataforma. Essas informações podem ser fundamentais para promover mudanças institucionais que apoiem e incentivem práticas inclusivas. Inclusão EAD: Essa pesquisa pode contribuir com o aprimoramento da acessibilidade e usabilidade do Moodle, assim os estudantes com deficiência visual poderão ter maior autonomia para participar de cursos na modalidade de Ensino a Distância. Isso ampliará suas oportunidades de aprendizado, permitindo que estudem em seu próprio ritmo e em ambientes mais adequados às suas necessidades. Referência para Futuras Pesquisas: A pesquisa proporcionará dados valiosos sobre a usabilidade e acessibilidade de ambientes virtuais de aprendizagem para estudantes com deficiência visual. Esses resultados podem servir como referência para pesquisas futuras sobre o tema, contribuindo para o avanço dos estudos em inclusão educacional e tecnologias acessíveis. Conscientização e Sensibilização: Ao destacar os desafios enfrentados pelos estudantes com deficiência visual ao utilizar o Moodle, a pesquisa pode contribuir para a conscientização e sensibilização da comunidade acadêmica sobre a importância da acessibilidade e inclusão no ensino superior EaD. Contribuição para Políticas Educacionais: Os resultados da pesquisa podem contribuir no subsídio de políticas educacionais que promovam a inclusão de estudantes com deficiência visual no ensino superior, estimulando a adoção de práticas mais inclusivas nas instituições de ensino. Em resumo, essa pesquisa visa contribuir para estudos em acessibilidade e usabilidade das interfaces do Moodle para estudantes com deficiência visual, contribuindo com a inclusão e na oferta de um ambiente de aprendizado mais igualitário e acessível para todos.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

A pesquisa denota relevância científica e social.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Foram anexados ao sistema:

- Projeto completo

Endereço: CAESE - Rua Dr. Chateaubriand, s/n.
Bairro: São José **CEP:** 58.107-670
UF: PB **Município:** CAMPINA GRANDE
Telefone: (83)2101-5545 **Fax:** (83)2101-5523 **E-mail:** cep@huac.ufcg.edu.br

Página 04 de 06

**UFCG - HOSPITAL
UNIVERSITÁRIO ALCIDES
CARNEIRO DA UNIVERSIDADE
FEDERAL DE CAMPINA
GRANDE / HUAC - UFCG**



Continuação do Parecer: 6.507.414

- Folha de rosto
- Termo de Anuência Institucional
- Termo de compromisso dos pesquisadores
- Orçamento
- Cronograma
- Instrumento de coleta de dados
- Termo de consentimento Livre e Esclarecido

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Não existem inadequações éticas para o início da pesquisa.

Considerações Finais a critério do CEP:

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_2164480.pdf	03/09/2023 15:20:23		Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	AUTORIZACAO_INSTITUICAO_SILVIO.pdf	03/09/2023 15:18:43	Silvio Bernardino de Oliveira	Aceito
Outros	TERMO_ANUENCIA_UFPB.pdf	03/09/2023 15:14:32	Silvio Bernardino de Oliveira	Aceito
Outros	Termo_d_eanuencia_da_instituicao_para_realizacao_da_pesquisa_assinado_UFPB.pdf	03/09/2023 15:04:07	Silvio Bernardino de Oliveira	Aceito
Outros	Termo_de_anuencia_IFPB.pdf	03/09/2023 15:02:02	Silvio Bernardino de Oliveira	Aceito
Outros	TERMO_DE_ANUENCIA_DA_INSTITUICAO_PARA_REALIZACAO_DA_PESQUISA_UISA_UFCG.pdf	03/09/2023 14:57:31	Silvio Bernardino de Oliveira	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	BROCHURA_COMITE_DE_ETICA_SILVIO_BERNARDINO_DE_OLIVEIRA_PP_GDesign_2023.docx	03/09/2023 14:52:19	Silvio Bernardino de Oliveira	Aceito
Outros	TERMO_DE_Pesquisador_SILVIO_BERNARDINO_2.pdf	03/09/2023 14:48:14	Silvio Bernardino de Oliveira	Aceito
TCLE / Termos de	TCLE_ESTUDANTES_PARTICIPANTE	03/09/2023	Silvio Bernardino de	Aceito

Endereço: CAESE - Rua Dr. Chateaubriand, s/n.
Bairro: São José **CEP:** 58.107-670
UF: PB **Município:** CAMPINA GRANDE
Telefone: (83)2101-5545 **Fax:** (83)2101-5523 **E-mail:** cep@huac.ufcg.edu.br

**UFCG - HOSPITAL
UNIVERSITÁRIO ALCIDES
CARNEIRO DA UNIVERSIDADE
FEDERAL DE CAMPINA
GRANDE / HUAC - UFCG**



Continuação do Parecer: 6.507.414

Assentimento / Justificativa de Ausência	docx	14:40:24	Oliveira	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_COORDENADORES.docx	03/09/2023 14:40:03	Silvio Bernardino de Oliveira	Aceito
Folha de Rosto	folhaDeRostoSILVIO.pdf	20/07/2023 17:06:54	Silvio Bernardino de Oliveira	Aceito
Outros	Roteiro_entrevista_coordenadores.docx	20/07/2023 11:12:32	Silvio Bernardino de Oliveira	Aceito
Outros	Questionario_sondagem_de_satisfacao.docx	20/07/2023 11:03:07	Silvio Bernardino de Oliveira	Aceito
Outros	Questionario_perfil_do_usuario.docx	20/07/2023 11:01:44	Silvio Bernardino de Oliveira	Aceito
Outros	Ficha_acompanhamento_registro_de_eventos.docx	20/07/2023 11:00:30	Silvio Bernardino de Oliveira	Aceito
Outros	Informacoes_acessibilidade_ambiente.docx	20/07/2023 10:58:37	Silvio Bernardino de Oliveira	Aceito
Outros	Lista_de_orientacoes.docx	20/07/2023 10:57:06	Silvio Bernardino de Oliveira	Aceito
Outros	Estrategia_treinamento_avaliadores.docx	20/07/2023 10:54:33	Silvio Bernardino de Oliveira	Aceito
Outros	Aspectos_especificos_da_avaliacao.docx	20/07/2023 10:52:17	Silvio Bernardino de Oliveira	Aceito
Outros	Levantamento_do_perfil.docx	20/07/2023 10:46:33	Silvio Bernardino de Oliveira	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

CAMPINA GRANDE, 15 de Novembro de 2023

Assinado por:
Andréia Oliveira Barros Sousa
(Coordenador(a))

Endereço: CAESE - Rua Dr. Chateaubriand, s/n.
Bairro: São José **CEP:** 58.107-670
UF: PB **Município:** CAMPINA GRANDE
Telefone: (83)2101-5545 **Fax:** (83)2101-5523 **E-mail:** cep@huac.ufcg.edu.br

ANEXO C - DISCENTES COM NECESSIDADES EDUCACIONAIS ESPECIAIS

DISCENTES NEE ATIVOS - UFPB - 2022 - POR NEE

OBS.: ESTE LEVANTAMENTO NÃO REFERE-SE AO NÚMERO TOTAL DE DISCENTES NEE ATIVOS NA UFPB, E SIM O Nº DE CADASTROS NEE DE ACORDO COM O MÓDULO NEE DO SIGAA. UM ÚNICO DISCENTE PODE TER MÚLTIPLAS NEE'S CADASTRADAS.

INSTRUÇÕES:

EM RELAÇÃO À NEE, LER DA ESQUERDA PARA DIREITA DE ACORDO COM O EXEMPLO ABAIXO:
 EX.-DE 5060 DISCENTES COM NEE, 101 TEM NEE AUDITIVA ONDE 20%(20 DISCENTES) ESTÃO NO CCHLA.
 *** PORCENTAGEM REFERENTE AO TOTAL DE DISCENTES EM UMA DETERMINADA NEE.

EM RELAÇÃO AO CENTRO, LER DE CIMA PARA BAIXO DE ACORDO COM O EXEMPLO ABAIXO:
 EX.-DE 5060 DISCENTES COM NEE, 16%(830 DISCENTES) ESTÃO NO CCHLA.
 *** PORCENTAGEM REFERENTE AO TOTAL DE CADASTROS DE DISCENTES COM NEE NA UFPB

TOTAL POR NEE	NEE / CENTRO	CAMPUS I													CAMPUS II	CAMPUS III	CAMPUS IV
		CBIOTEC	CI	CT	CCEN	CCHLA	CTDR	CCJ	CCM	CCS	CCSA	CCTA	CE	CEAR	CCA	CCHSA	CCAE
43	Altas Habilidades/Superdotação	1 2%	5 12%	6 14%	7 16%	2 5%	1 2%	1 2%	1 2%	2 5%	2 5%	3 7%	0 0%	1 2%	2 5%	4 9%	
101	Auditiva	0 0%	4 4%	10 10%	5 5%	20 20%	3 3%	10 10%	2 2%	12 12%	9 9%	1 1%	11 11%	2 2%	4 4%	4 4%	
3	F70 - Retardo mental leve	0 0%	0 0%	0 0%	0 0%	1 33%	0 0%	0 0%	0 0%	0 0%	0 0%	1 33%	0 0%	1 33%	0 0%	0 0%	
284	Física	2 1%	8 3%	19 7%	14 5%	49 17%	6 2%	23 8%	16 6%	39 14%	37 13%	22 8%	18 6%	3 1%	9 3%	6 2%	
25	Intelectual	1 4%	0 0%	1 4%	2 8%	4 16%	0 0%	0 0%	2 8%	2 8%	3 12%	1 4%	2 8%	0 0%	2 8%	1 4%	
68	Limitação Temporária	0 0%	1 1%	7 10%	5 7%	14 21%	3 4%	5 7%	0 0%	9 13%	7 10%	2 3%	3 4%	1 1%	4 6%	1 1%	
14	Múltipla	0 0%	1 7%	0 0%	1 7%	1 7%	0 0%	0 0%	0 0%	2 14%	2 14%	1 7%	1 7%	0 0%	2 14%	0 0%	
188	Outras Necessidades	2 1%	6 3%	20 11%	12 6%	29 15%	7 4%	6 3%	7 4%	15 8%	19 10%	14 7%	17 9%	4 2%	10 5%	9 5%	
11	Paralisia Cerebral	0 0%	1 9%	1 9%	0 0%	3 27%	0 0%	0 0%	0 0%	2 18%	1 9%	0 0%	1 9%	0 0%	1 9%	0 0%	
455	Transtorno de Déficit de Atenção e Hiperatividade	6 1%	26 6%	38 8%	42 9%	69 15%	10 2%	20 4%	15 3%	40 9%	47 10%	43 9%	22 5%	6 1%	26 6%	11 2%	
34	Transtorno Global do Desenvolvimento/ TEA (Ex- Condutas Típicas)	2 6%	1 3%	2 6%	2 6%	7 21%	1 3%	0 0%	0 0%	5 15%	4 12%	2 6%	2 6%	0 0%	1 3%	3 9%	
200	Transtorno Mental (Demanda Psíquica)	0 0%	7 4%	10 5%	13 7%	46 23%	4 2%	10 5%	3 2%	26 13%	18 9%	15 8%	15 8%	3 2%	9 5%	3 2%	
18	Usuário de Libras(surdo)	0 0%	1 6%	0 0%	0 0%	12 67%	0 0%	1 6%	0 0%	0 0%	0 0%	0 0%	3 17%	0 0%	0 0%	1 6%	
133	Visual	0 0%	3 2%	7 5%	9 7%	27 20%	1 1%	7 5%	3 2%	21 16%	17 13%	7 5%	11 8%	2 2%	5 4%	3 2%	
3360	Visual(outras dificuldades)	30 1%	189 6%	400 12%	255 8%	521 16%	76 2%	162 5%	73 2%	321 10%	348 10%	236 7%	215 6%	84 3%	134 4%	105 3%	
112	Visual(sub-normal)	1 1%	4 4%	10 9%	9 8%	18 16%	3 3%	7 6%	1 1%	13 12%	16 14%	8 7%	9 8%	3 3%	5 4%	1 1%	
11	Visual(usuário de Braille)	0 0%	0 0%	0 0%	0 0%	2 18%	0 0%	0 0%	0 0%	1 9%	1 9%	2 18%	5 45%	0 0%	0 0%	0 0%	
5060		TOTAL CBIOTEC	TOTAL CI	TOTAL CT	TOTAL CCEN	TOTAL CCHLA	TOTAL CTDR	TOTAL CCJ	TOTAL CCM	TOTAL CCS	TOTAL CCSA	TOTAL CCTA	TOTAL CE	TOTAL CEAR	TOTAL CCA	TOTAL CCHSA	TOTAL CCAE
		45 1%	257 5%	530 10%	375 7%	830 16%	116 2%	252 5%	123 2%	509 10%	532 11%	356 7%	339 7%	108 2%	213 4%	150 3%	325 6%
		TOTAL CAMPUS I				TOTAL CAMPUS II				TOTAL CAMPUS III				TOTAL CAMPUS IV			
		4372				213				150				325			

ANEXO D - NÚMERO DE ALUNOS COM DEFICIÊNCIA VISUAL EM CURSOS DA UEPB

99093415	Privado	Seleção Simplificada	Baixa Visão	Ensino a distância	GEOGRAFIA	LICENCIATURA PLENA	MA	2021.1
8334441516	Público	Seleção Simplificada	Baixa Visão	Ensino a distância	GEOGRAFIA	LICENCIATURA PLENA	MA	2022.1
999150948	Público	Seleção Simplificada	Baixa Visão	Ensino a distância	ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA	BACHARELADO	MA	2022.1
993053679	Privado	ENEM/SISU	Baixa Visão	Ensino a distância	HISTÓRIA	LICENCIATURA PLENA	MA	2023.1
996555008	Público	ENEM/SISU	Baixa Visão	Ensino a distância	LETRAS	LICENCIATURA PLENA	MA	2022.2
999880113	Público	ENEM/SISU	Baixa Visão	PROEAD PARFOR	LICENCIATURA EM PEDAGOGIA		MA	2023.1
8396649603	Público	ENEM/SISU	Baixa Visão	PROEAD PARFOR	LICENCIATURA EM PEDAGOGIA		MA	2023.1
998236197	Público	Seleção Simplificada	Cegueira	Ensino a distância	FILOSOFIA	LICENCIATURA PLENA	MA	2023.1
8399332632	Público	Seleção Simplificada	Cegueira	Ensino a distância	FILOSOFIA	LICENCIATURA PLENA	MA	2023.1
8386498848	Público	ENEM/SISU	Baixa Visão, Múltipla, Mental	Ensino a distância	LETRAS	LICENCIATURA PLENA	MA	2023.1
991105152	Público	Seleção Simplificada	Baixa Visão	Ensino a distância	PEDAGOGIA	LICENCIATURA PLENA	MA	2023.1
8386743268	Público	Seleção Simplificada	Cegueira	Ensino a distância	PEDAGOGIA	LICENCIATURA PLENA	MA	2023.1
8398381592	Público	Seleção Simplificada	Baixa Visão	Ensino a distância	PEDAGOGIA	LICENCIATURA PLENA	MA	2023.1
981166220	Público	Seleção Simplificada	Baixa Visão	Ensino a distância	PEDAGOGIA	LICENCIATURA PLENA	MA	2023.1
991440815	Privado	Seleção Simplificada	Cegueira, Baixa Visão	Ensino a distância	PEDAGOGIA	LICENCIATURA PLENA	MA	2023.1
8398277935	Público	Seleção Simplificada	Baixa Visão	Ensino a distância	PEDAGOGIA	LICENCIATURA PLENA	MA	2023.1

Fonte: STI UEPB (2023)

ANEXO E - QUANTITATIVO DE ESTUDANTES CADASTRADOS COM DEFICIÊNCIA VISUAL: CEGUEIRA, BAIXA VISÃO E VISÃO MONOCULAR DA UFCG

UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE													
NÚCLEO DE ACESSIBILIDADE E INCLUSÃO													
DEFICIÊNCIA VISUAL (inclui cegueira, visão reduzida (baixa visão), visão monocular)													
Estudantes com deficiência por curso*													
Campus sede - Campina Grande		Cuité - CES		Sumé - CDSA		Patos - CSTR		Pombal - CCTA		Souza - CCJS		Cajazeiras - CFP	
Curso	Quantitativo	Curso	Quantitativo	Curso	Quantitativo	Curso	Quantitativo	Curso	Quantitativo	Curso	Quantitativo	Curso	Quantitativo
Administração	4	Ciências Biológicas	3	Tecnologia em Agroecologia	1	Medicina Veterinária	7	Agronomia	3	Direito	18	Enfermagem	5
Arquitetura e Urbanismo	0	Enfermagem	0	Interdisciplinar em Educação do Campo	1	Odontologia	6	Engenharia Ambiental	7	Administração	1	Pedagogia	5
Arte e Mídia	0	Farmácia	5	Ciências Sociais	1	Ciências Biológicas	1	Engenharia Civil	2	Serviço Social	3	Letras - Língua Portuguesa	2
Ciências da Computação	8	Física	3									Geografia	6
Ciências Contábeis	0	Matemática	2									História	8
Ciências Econômicas	4	Navegação	4									Física	1
Ciências Sociais	2											Química	5
Comunicação Social	6											Medicina	5
Enfermagem	4												
Engenharia Agrícola	0												
Engenharia de Alimentos	1												
Engenharia Civil	6												
Engenharia de Materiais	0												
Engenharia de Minas	2												
Engenharia de Petróleo	1												
Engenharia Elétrica	8												
Engenharia Mecânica	4												
Engenharia Química	1												
Estatística	1												
Filosofia	2												
Física	1												
Geografia	3												
História	4												
Letras - Língua Portuguesa	3												
Letras - Língua Inglesa	2												
Letras - Libras	0												
Matemática	1												
Medicina	20												
Meteorologia	1												
Música	1												
Pedagogia	5												
Psicologia	5												
Total	100	Total	17	Total	3	Total	14	Total	12	Total	22	Total	37

Total na UFCG 205
Fonte: <https://pna.ufcg.edu.br/8443/RelatoriosPRE?login.html?passionid=8385089848917784258E3D525C85F659> (acesso em 24/03/2023)
*Observação: poderá haver margem de erro, por motivo de truncamentos, evasão e outros.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE NÚCLEO DE ACESSIBILIDADE E INCLUSÃO DEFICIÊNCIA VISUAL (inclui cegueira, visão reduzida (baixa visão), visão monocular)

Curso	Campus sede - CG	Cuité - CES	Sumé - CDSA	Patos - CSTR	Pombal - CCTA	Souza - CCJS	Cajazeiras - CFP
Administração	4	-	-	-	-	-	-
Ciências Biológicas	3	-	-	-	-	-	-
Tecnologia em Agroecologia	1	-	-	-	-	-	-
Medicina Veterinária	7	-	-	-	-	-	-
Agronomia	-	3	-	-	-	-	-
Direito	-	-	-	18	-	-	-
Enfermagem	5	-	-	-	-	-	-
Arquitetura e Urbanismo	-	-	-	-	-	-	-

Interdisciplinar em Educação do Campo	1	-	-	-	-	-	-
Odontologia	-	-	-	-	-	-	-
Engenharia Ambiental	-	-	7	-	-	-	-
Pedagogia	-	-	-	-	-	-	1
Geografia	-	-	-	-	-	-	-
Serviço Social	-	-	-	-	-	-	3
Letras - Língua Portuguesa	-	-	-	-	-	-	-
Ciências da Computação	-	-	-	-	-	-	-
Física	-	-	-	-	-	-	-
Matemática	-	-	-	-	-	-	-
História	-	-	-	-	-	-	-
Ciências Econômicas	-	-	-	-	-	-	-
Nutrição	-	-	-	-	-	-	-
Ciências Sociais	-	-	-	-	-	-	-
Comunicação Social	-	-	-	-	-	-	-
Engenharia Agrícola	-	-	-	-	-	-	-
Engenharia de Alimentos	-	-	-	-	-	-	-
Engenharia Civil	-	-	-	-	-	-	-
Engenharia de Materiais	-	-	-	-	-	-	-
Engenharia de Minas	-	-	-	-	-	-	-
Engenharia de Petróleo	-	-	-	-	-	-	-
Engenharia Elétrica	-	-	-	-	-	-	-
Engenharia Mecânica	-	-	-	-	-	-	-
Engenharia Química	-	-	-	-	-	-	-
Estatística	-	-	-	-	-	-	-
Filosofia	-	-	-	-	-	-	-
Letras - Língua Inglesa	-	-	-	-	-	-	-

Letras - Libras	-	-	-	-	-	-	-
Medicina	-	-	-	-	-	-	-
Meteorologia	-	-	-	-	-	-	-
Música	-	-	-	-	-	-	-
Psicologia	-	-	-	-	-	-	-
Total	100	17	3	14	12	22	37
Total na UFCC	205	-	-	-	-	-	-

Fonte:

<https://pre.ufcg.edu.br:8443/RelatoriosPRE/login.html;jsessionid=B365D89848917AB4258E3D525C85F659> (acesso em 24/03/2023)

ANEXO F - RELATÓRIO ATENDIMENTO CIA 2023 IFPB

NÚMERO DE ALUNOS COM DEFICIÊNCIA VISUAL ATENDIDOS PELO CIA (COMITÊ DE INCLUSÃO E ACESSIBILIDADE) IFPB

CENTRO	CURSO	DISCENTES NEE
CCHLA.	LETRAS - INGLÊS (LICENCIATURA) - JOÃO PESSOA - PRESENCIAL - CCHLA.	3
CCHLA.	LETRAS - JOÃO PESSOA - PRESENCIAL - PPGL	3
CCHLA.	LETRAS - LETRAS CLÁSSICAS (GREGO E LATIM) (LICENCIATURA) - JOÃO PESSOA - PRESENCIAL - CCHLA.	5
CCHLA.	LETRAS - LÍNGUA PORTUGUESA (LICENCIATURA) - JOÃO PESSOA - PRESENCIAL - CCHLA.	4
CCHLA.	LÍNGUAS ESTRANGEIRAS APLICADAS ÀS NEGOCIAÇÕES INTERNACIONAIS (BACHARELADO) - JOÃO PESSOA -	4
CCHLA.	PROFHISTÓRIA - JOÃO PESSOA - PRESENCIAL - PROFHISTORIA	1
CCHLA.	PSICOLOGIA - JOÃO PESSOA - PRESENCIAL - CCHLA.	10
CCHLA.	SERVIÇO SOCIAL (BACHARELADO) - JOÃO PESSOA - PRESENCIAL - CCHLA.	3
CCHLA.	TRADUÇÃO (BACHARELADO) - JOÃO PESSOA - PRESENCIAL - CCHLA.	2
CCHSA	ADMINISTRAÇÃO (BACHARELADO) - BANANEIRAS - PRESENCIAL - CCHSA	2
CCHSA	AGROECOLOGIA (BACHARELADO) - BANANEIRAS - PRESENCIAL - CCHSA	4
CCHSA	AGROINDÚSTRIA (BACHARELADO) - BANANEIRAS - PRESENCIAL - CCHSA	2
CCHSA	FIC EM HORTICULTOR ORGÂNICO (EAD) - BANANEIRAS - A DISTÂNCIA - CCHSA - CAVN	1
CCHSA	TÉCNICO DE NÍVEL MÉDIO EM AGROPECUÁRIA NA FORMA SUBSEQUENTE - BANANEIRAS -	1
CCJ	DIREITO (BACHARELADO) - JOÃO PESSOA - PRESENCIAL - CCJ	3
CCJ	DIREITO (BACHARELADO) - SANTA RITA - PRESENCIAL - CCJ	7
CCM	MEDICINA (BACHARELADO) - JOÃO PESSOA - PRESENCIAL - CCM	5
CCS	BIOMEDICINA (BACHARELADO) - JOÃO PESSOA - PRESENCIAL - CCS	1
CCS	EDUCAÇÃO FÍSICA (BACHARELADO) - JOÃO PESSOA - PRESENCIAL - CCS	1
CCS	ENFERMAGEM - JOÃO PESSOA - PRESENCIAL - CCS	3
CCS	FARMÁCIA (BACHARELADO) - JOÃO PESSOA - PRESENCIAL - CCS	4
CCS	NUTRIÇÃO (BACHARELADO) - JOÃO PESSOA - PRESENCIAL - CCS	1
CCS	ODONTOLOGIA (BACHARELADO) - JOÃO PESSOA - PRESENCIAL - CCS	3
CCS	PROGRAMA DE RESIDÊNCIA MULTIPROFISSIONAL EM SAÚDE MENTAL - JOÃO PESSOA - PRESENCIAL	1
CCS	TERAPIA OCUPACIONAL (BACHARELADO) - JOÃO PESSOA - PRESENCIAL - CCS	1
CCSA	ADMINISTRAÇÃO (BACHARELADO) - JOÃO PESSOA - PRESENCIAL - CCSA	5
CCSA	ARQUIVOLOGIA (BACHARELADO) - JOÃO PESSOA - PRESENCIAL - CCSA	2
CCSA	BIBLIOTECONOMIA (BACHARELADO) - JOÃO PESSOA - PRESENCIAL - CCSA	6
CCSA	CIÊNCIAS ATUARIAIS (BACHARELADO) - JOÃO PESSOA - PRESENCIAL - CCSA	2
CCSA	CIÊNCIAS CONTÁBEIS (BACHARELADO) - JOÃO PESSOA - PRESENCIAL - CCSA	6
CCSA	CIÊNCIAS ECONÔMICAS (BACHARELADO) - JOÃO PESSOA - PRESENCIAL - CCSA	5

CENTRO	CURSO	DISCENTES NEE
CBIOTEC	BIOTECNOLOGIA (BACHARELADO) - JOÃO PESSOA - PRESENCIAL - CBIOTEC	4
CCA	AGRONOMIA (BACHARELADO) - AREIA - PRESENCIAL - CCA	4
CCA	BIODIVERSIDADE - AREIA - PRESENCIAL - PPGIO	1
CCA	CIÊNCIA ANIMAL - AREIA - PRESENCIAL - PPGCAN	1
CCA	CIÊNCIAS BIOLÓGICAS - AREIA - PRESENCIAL - CCA	4
CCA	MEDICINA VETERINÁRIA (BACHARELADO) - AREIA - PRESENCIAL - CCA	4
CCA	QUÍMICA - AREIA - PRESENCIAL - CCA	2
CCA	Zootecnia - AREIA - PRESENCIAL - PPGZ	1
CCA	ZOOTECNIA (BACHARELADO) - AREIA - PRESENCIAL - CCA	2
CCAE	ANTROPOLOGIA (BACHARELADO) - RIO TINTO - PRESENCIAL - CCAE	2
CCAE	CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO (LICENCIATURA) - RIO TINTO - PRESENCIAL - CCAE	3
CCAE	CIÊNCIAS CONTÁBEIS (BACHARELADO) - MAMANGUAPE - PRESENCIAL - CCAE	2
CCAE	DESIGN (BACHARELADO) - RIO TINTO - PRESENCIAL - CCAE	3
CCAE	ECOLOGIA (BACHARELADO) - RIO TINTO - PRESENCIAL - CCAE	2
CCAE	LETRAS - LÍNGUA PORTUGUESA (LICENCIATURA) - MAMANGUAPE - PRESENCIAL - CCAE	3
CCAE	LETRAS - INGLÊS (LICENCIATURA) - MAMANGUAPE - A DISTÂNCIA - CCAE	1
CCAE	PEDAGOGIA (LICENCIATURA) - MAMANGUAPE - PRESENCIAL - CCAE	1
CCAE	SECRETARIADO EXECUTIVO BILÍNGUE (BACHARELADO) - MAMANGUAPE - PRESENCIAL - CCAE	1
CCEN	CIÊNCIAS BIOLÓGICAS - JOÃO PESSOA - PRESENCIAL - PPGCB	1
CCEN	CIÊNCIAS BIOLÓGICAS (BACHARELADO) - JOÃO PESSOA - PRESENCIAL - CCEN	4
CCEN	CIÊNCIAS BIOLÓGICAS (LICENCIATURA) - JOÃO PESSOA - PRESENCIAL - CCEN	3
CCEN	DESENVOLVIMENTO E MEIO AMBIENTE - JOÃO PESSOA - PRESENCIAL - PRODEMA - MEST	1
CCEN	ESTATÍSTICA (BACHARELADO) - JOÃO PESSOA - PRESENCIAL - CCEN	1
CCEN	FÍSICA - JOÃO PESSOA - PRESENCIAL - CCEN	2
CCEN	GEOGRAFIA (BACHARELADO) - JOÃO PESSOA - PRESENCIAL - CCEN	1
CCHLA.	CIÊNCIAS SOCIAIS - JOÃO PESSOA - PRESENCIAL - CCHLA.	8
CCHLA.	COMUNICAÇÃO - JOÃO PESSOA - PRESENCIAL - PPGC	1
CCHLA.	COMUNICAÇÃO EM MÍDIAS DIGITAIS (BACHARELADO) - JOÃO PESSOA - PRESENCIAL - CCHLA.	7
CCHLA.	FILOSOFIA - JOÃO PESSOA - PRESENCIAL - CCHLA.	2
CCHLA.	FILOSOFIA - JOÃO PESSOA - PRESENCIAL - PPGF	1
CCHLA.	HISTÓRIA (LICENCIATURA) - JOÃO PESSOA - PRESENCIAL - CCHLA.	6

CENTRO	CURSO	DISCENTES NEE
CCSA	GESTÃO PÚBLICA (BACHARELADO) - JOÃO PESSOA - PRESENCIAL - CCSA	1
CCSA	RELACOES INTERNACIONAIS (BACHARELADO) - JOÃO PESSOA - PRESENCIAL - CCSA	3
CCTA	ARTES VISUAIS - JOÃO PESSOA - PRESENCIAL - CCTA	6
CCTA	CINEMA E AUDIOVISUAL (BACHARELADO) - JOÃO PESSOA - PRESENCIAL - CCTA	2
CCTA	DANÇA (LICENCIATURA) - JOÃO PESSOA - PRESENCIAL - CCTA	3
CCTA	HOTELARIA (BACHARELADO) - JOÃO PESSOA - PRESENCIAL - CCTA	2
CCTA	JORNALISMO (BACHARELADO) - JOÃO PESSOA - PRESENCIAL - CCTA	5
CCTA	MÚSICA - BACHARELADO (BACHARELADO) - JOÃO PESSOA - PRESENCIAL - CCTA	1
CCTA	MÚSICA (LICENCIATURA) - JOÃO PESSOA - PRESENCIAL - CCTA	4
CCTA	RADIALISMO (BACHARELADO) - JOÃO PESSOA - PRESENCIAL - CCTA	6
CCTA	RELAÇÕES PÚBLICAS (BACHARELADO) - JOÃO PESSOA - PRESENCIAL - CCTA	2
CCTA	TEATRO (BACHARELADO) (BACHARELADO) - JOÃO PESSOA - PRESENCIAL - CCTA	1
CCTA	TEATRO (LICENCIATURA) (LICENCIATURA) - JOÃO PESSOA - PRESENCIAL - CCTA	1
CCTA	TURISMO (BACHARELADO) - JOÃO PESSOA - PRESENCIAL - CCTA	4
CE	CIÊNCIAS DAS RELIGIÕES - JOÃO PESSOA - PRESENCIAL - CE	2
CE	PEDAGOGIA - EAD (LICENCIATURA) - JOÃO PESSOA - A DISTÂNCIA - CE	1
CE	PEDAGOGIA - EDUCAÇÃO DO CAMPO (LICENCIATURA) - JOÃO PESSOA - PRESENCIAL - CE	3
CE	PEDAGOGIA (LICENCIATURA) - JOÃO PESSOA - PRESENCIAL - CE	6
CE	PSICOPEDAGOGIA (BACH) (BACHARELADO) - JOÃO PESSOA - PRESENCIAL - CE	6
CEAR	ENGENHARIA DE ENERGIAS RENOVÁVEIS (BACHARELADO) - JOÃO PESSOA - PRESENCIAL - CEAR	4
CEAR	ENGENHARIA ELÉTRICA (BACHARELADO) - JOÃO PESSOA - PRESENCIAL - CEAR	2
CI	CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO (BACHARELADO) - JOÃO PESSOA - PRESENCIAL - CI	7
CI	CIÊNCIA DE DADOS E INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL (BACHARELADO) - JOÃO PESSOA - PRESENCIAL - CI	1
CI	ENGENHARIA DA COMPUTAÇÃO (BACHARELADO) - JOÃO PESSOA - PRESENCIAL - CI	7
CI	INFORMÁTICA - JOÃO PESSOA - PRESENCIAL - PPGI	2
CI	MATEMÁTICA COMPUTACIONAL (BACHARELADO) - JOÃO PESSOA - PRESENCIAL - CI	1
CPT-ETS-COAGCEP	TÉCNICO EM CUIDADOS DE IDOSOS - JOÃO PESSOA - PRESENCIAL - CPT-ETS-COAGCEP	1
CPT-ETS-COAGCEP	TÉCNICO EM ENFERMAGEM - JOÃO PESSOA - PRESENCIAL - CPT-ETS-COAGCEP	1
CPT-ETS-COAGCEP	TÉCNICO EM PRÓTESE DENTÁRIA - JOÃO PESSOA - PRESENCIAL - CPT-ETS-COAGCEP	2
CT	ARQUITETURA E URBANISMO (BACHARELADO) - JOÃO PESSOA - PRESENCIAL - CT	3
CT	ENGENHARIA AMBIENTAL (BACHARELADO) - JOÃO PESSOA - PRESENCIAL - CT	4

Olá, Silvio!

Como solicitado, seguem os dados relativos aos estudantes com deficiência no campus João Pessoa e em toda a Instituição;

CAMPUS JOÃO PESSOA:

Téc. Integrado	1
Subsequente	7
Graduação	5
Especialização	0
Mestrado	1
EAD	0
PROEJA	0
FIC	0
Total	14

IFPB (todos os 21 campi):

Modalidade de Ensino	Def. Visual
Téc. Integrado	4
Subsequente	10
Graduação	7
Especialização	0
Mestrado	1
EAD	1
PROEJA	0
FIC	0
Total	23

Como informado pessoalmente, estamos fazendo um novo levantamento para atualização desses dados. Por hora, essas são as informações.

Boa sorte na pesquisa e estou à disposição para quaisquer esclarecimentos.

Atenciosamente,

ANEXO G - CONTEÚDO DO CURSO DE VIOLÃO PARA CEGOS PROFESSOR LUÍZ FERNANDO

185

APÊNDICE B: Tutoriais utilizados nas fases 1 e 2

TUTORIAIS DA FASE 1

PRIMEIRA AULA – FASE 1

Tutorial 1.1 – Apresentação

<https://youtu.be/0Ie4XcYyPA8>

O tutorial 1.1 traz um panorama geral do curso, em que eu explico a proposta de trabalho, comento sobre as aulas, a carga horária e as plataformas utilizadas e apresento os núcleos institucionais envolvidos. O áudio tem duração de dois minutos e sete segundos.

Tutorial 1.2 – Aspectos gerais sobre o violão

<https://youtu.be/WkMfghf9Do>

No tutorial 1.2, eu abordo aspectos gerais que envolvem o instrumento violão e também sua prática: a classificação do violão dentro da organologia; sua morfologia e historicidade. Exemplos de pequenos trechos de músicas tocadas no violão e de diferentes usos possíveis de serem trabalhados com o instrumento são alguns dos aspectos incluídos neste tutorial, que tem a duração de seis minutos e cinquenta e dois segundos.

Tutorial 1.3 – Anatomia do violão

<https://youtu.be/pi2R5LbCEcA>

O tutorial 1.3 trata exclusivamente da anatomia do violão tradicional, de seis cordas, que é o modelo de violão trabalhado no curso. Nomes e funções das partes externas do instrumento e dos materiais usados na confecção das mesmas compõem o tutorial. Não incluí a abordagem sobre as partes internas do violão, por entender que o conhecimento dessas partes é pouco relevante para o processo de aprendizagem dos alunos, e também para evitar que o tutorial, de doze minutos e cinquenta e sete segundos, se tornasse longo e cansativo.

Tutorial 1.4 – Postura do violonista e princípios da técnica violonística

<https://youtu.be/sHja1ciTDqA>

A primeira parte do tutorial 1.4 atenta para a postura correta, ergonômica, para tocar o violão. Procurei ensinar como sentar, apoiar o instrumento e posicionar os braços e as mãos de

modo a tocar o violão confortavelmente, com liberdade de movimentos, minimizando assim problemas musculares e fadiga física.

A segunda parte do tutorial 1.4 trata de detalhes técnicos das mãos direita e esquerda. O tutorial destaca a forma correta de os dedos atacarem e pressionarem as cordas do violão, orientando o aluno a tocar com o mínimo de esforço e a extrair do instrumento um som sem ruídos. Ao todo, o tutorial 1.4 tem doze minutos e cinquenta e um segundos.

SEGUNDA AULA – FASE 1

Tutorial 2.1 – Exercícios em cordas soltas – parte 1

https://youtu.be/_k98VmJiWKE

Início este tutorial ensinando a diferença entre notas sucessivas e simultâneas. Explico superficialmente que, por vezes, as notas simultâneas formam acordes. Também explico que, quando as notas de um acorde são tocadas sucessivamente, trata-se de um acorde arpejado. O objetivo geral do tutorial 2.1 é desenvolver a habilidade nos dedos da mão direita¹⁴⁰; assim, os exercícios propostos no tutorial utilizam apenas as cordas soltas.¹⁴¹ Todos os ataques¹⁴² da mão direita e a ordem dos dedos nos ataques são explicados detalhadamente em todos os tutoriais do curso. Não foram trabalhados, neste tutorial, ataques simultâneos dos dedos da mão direita, ou seja, os exercícios usam somente notas sucessivas. Esses primeiros tutoriais, dedicados ao desenvolvimento dos dedos da mão direita usando cordas soltas, seguem uma série progressiva de exercícios. Destaco no tutorial a importância de realizar os exercícios seguindo uma pulsação, e sugiro uma pulsação lenta, de aproximadamente 1 tempo por segundo.¹⁴³ O tutorial 2.1 tem a duração de oito minutos e dez segundos.

Tutorial 2.2 – Exercícios em cordas soltas – parte 2

<https://youtu.be/PIXLiqD3-1M>

A primeira metade do tutorial 2.2 é uma continuação do tutorial 2.1, ou seja, da prática de exercícios para a mão direita com notas sucessivas. Resolvi colocar esse conteúdo em um áudio tutorial separado para que o tutorial 2.1 não se tornasse muito longo. Na segunda metade do tutorial, continuam os exercícios em cordas soltas para o desenvolvimento dos dedos da mão

¹⁴⁰ É importante lembrar o que foi explicado sobre destros e canhotos na nota de rodapé 78.

¹⁴¹ Os exercícios em cordas soltas utilizam apenas os dedos da mão direita.

¹⁴² A expressão “ataque” é usada para se referir à ação da mão que puxa, faz as batidas rítmicas ou dedilha a(s) corda(s).

¹⁴³ Durante todo o curso, nas duas fases, quando o tutorial propõe um exercício prático, ou uma música, eu adiciono exemplos tocados por mim no violão.

direita, porém trabalhando ataques com notas simultâneas. O tutorial 2.2 tem sete minutos e cinquenta segundos de duração.

TERCEIRA AULA – FASE 1

Tutorial 3.1 – Compassos com exercícios em cordas soltas

<https://youtu.be/v19TLURQ9Kc>

O começo do tutorial 3.1 aborda o conceito de compassos (binário, ternário e quaternário) e de tempo em música. Em seguida, o tutorial apresenta exercícios com diferentes compassos, usando o violão com cordas soltas (um trabalho prático para conscientização sobre compasso e séries regulares de tempo). Por fim, sugiro no tutorial que o aluno crie variações dos exercícios propostos, a fim de reforçar o processo cognitivo e, ao mesmo tempo, de estimular o trabalho criativo. Ao todo, o tutorial 3.1 tem quatro minutos e quarenta e um segundos de duração.

Tutorial 3.2 – Compassos com acordes

<https://youtu.be/vd7DJuGmRic>

O objetivo do tutorial 3.2 é introduzir o aluno na prática de acordes tocados no violão. O tutorial começa destacando para o aluno o conceito de acorde (que já havia sido explicado superficialmente no tutorial 2.1), dando exemplos de acordes com sons simultâneos e arpejados (esses últimos também chamados de acordes dedilhados, na linguagem popular do violão). Após as explicações sobre acordes, o tutorial passa a tratar da linguagem de cifrar os acordes. O tutorial 3.2 tem continuidade ensinando os primeiros acordes aos alunos: lá maior (acorde de três sons, em estado fundamental, com o baixo na quinta corda), ré maior (acorde de três sons, em estado fundamental, com o baixo na quarta corda) e mi maior (acorde de três sons, em estado fundamental, com o baixo na sexta corda).

O tutorial 1.4 já havia ensinado como posicionar os dedos da mão esquerda corretamente. O processo de ensinar os acordes, na primeira fase do curso, se deu explicando verbalmente o posicionamento dos dedos da mão esquerda e direita, mencionando as cordas e casas¹⁴⁴ usadas para realizar cada acorde específico. Por exemplo, para ensinar o acorde de lá maior, eu indiquei oralmente: “*para formar o acorde de lá maior, o aluno deve pressionar com*

¹⁴⁴ A escala do violão, que fica colada por cima de uma barra de madeira conhecida como “braço” do violão, é dividida em espaços denominados de casas. As casas são separadas por pequenas barras de metal, fixadas na escala e posicionadas perpendicularmente ao braço do instrumento. As casas são, imaginariamente, numeradas. O violão tradicional, modelo Torres, tem 19 casas.

*o dedo 1 a quarta corda na casa 2; deve também pressionar com o dedo 2 a terceira corda na casa 2; e deve também pressionar com o dedo 3 a segunda corda na casa 2. A mão direita, por sua vez, deverá tocar com o dedo polegar na quinta corda, que estará solta, enquanto os dedos indicador, médio e anelar tocarão nas três primeiras cordas*¹⁴⁵. Posteriormente, a partir da segunda fase do curso, passei a usar também um sistema numérico para a representação dos acordes no violão.

Após ensinar as posições dos acordes de lá maior, ré maior e mi maior, o tutorial 3.2 apresenta alguns exercícios com esses acordes isolados, ou seja, sem encadeá-los. Os exercícios propostos para a aprendizagem do primeiro acorde ensinado (lá maior) servem de modelo, e eu sugiro, no tutorial, que sejam praticados toda vez que o aluno aprender um novo acorde. Portanto, depois de praticar com o acorde de lá maior, o tutorial pede que o aluno pratique a mesma série de exercícios com o acorde de ré maior e, posteriormente, com o acorde de mi maior. De modo geral, a série de exercícios consiste em montar o acorde, tocá-lo em compasso ternário¹⁴⁶ (o aluno deve tocar quatro compassos ternários) e, em seguida, o aluno deve soltar as cordas e também tocar quatro compassos ternários com as cordas soltas. É sugerido, no tutorial, que o aluno toque essa sequência várias vezes. Os exercícios seguintes são quase idênticos ao anterior, porém o aluno deve ir diminuindo o número de compassos, ou seja, em vez de tocar quatro compassos com cordas presas e quatro compassos com cordas soltas, ele deve tocar apenas três compassos (depois dois e, por fim, apenas um compasso ternário com o acorde montado e um compasso ternário com cordas soltas). O tutorial 3.2 tem nove minutos e cinquenta e cinco segundos de duração.

QUARTA AULA – FASE I

Tutorial 4.1 – Mudanças de posições

<https://youtu.be/J7H0iK0KuRk>

A proposta do tutorial 4.1 é dar início à prática das mudanças de acordes. As posições dos acordes de lá maior, ré maior e mi maior foram ensinadas no tutorial 3.2. Por sua vez, o tutorial 4.1 ensina a passar de um acorde para outro. Inicialmente, é ensinada a passagem do

¹⁴⁵ Com exceção do acorde de si menor com sétima menor, todos os acordes e acompanhamentos ensinados nos tutoriais das duas fases do curso usam, na mão direita, o dedo polegar para atacar os baixos (na sexta, quinta e quarta corda) e os dedos indicador, médio e anelar para atacar, respectivamente, a terceira, segunda e primeira corda. Somente no acorde de si menor com sétima menor, ensinado na segunda fase, a primeira corda não é tocada, pois a mão direita usa os dedos para atacar as cordas do meio (quinta, quarta, terceira e segunda corda).

¹⁴⁶ O propósito de usar o compasso ternário, em vez de um compasso binário ou quaternário, vem do entendimento de que se trata de um compasso intermediário em termos de quantidade de tempos, não sendo longo como um quaternário, nem tão curto quanto um compasso binário.

acorde de lá maior para ré maior, depois de lá maior para mi maior e, por fim, de ré maior para mi maior. O tutorial sugere que o aluno pratique essas mudanças de acordes fazendo exercícios semelhantes aos ensinados no tutorial 3.2, que busca habilitar o aluno a formar os primeiros acordes no violão (lá maior, ré maior e mi maior). A diferença é que, no tutorial 3.2, depois de tocar o primeiro acorde (em compasso ternário), o aluno deve tocar as cordas soltas; já nos exercícios de mudanças de acordes do tutorial 4.1, em vez de tocar as cordas soltas, ele deve tocar o segundo acorde depois de tocar o primeiro. O tutorial atenta para a questão de que, nas mudanças de posições, os dedos da mão esquerda, dependendo dos acordes, podem mudar ou não de corda; sobre isso, destaca que, quando um determinado dedo usado na composição de um acorde muda de casa, mas permanece na mesma corda, esse dedo não deve soltar a corda, mas sim deslizar sobre ela, para frente ou para trás (dependendo do caso). O tutorial 4.1 tem quatro minutos e cinquenta e três segundos de duração.

Tutorial 4.2 – Acompanhamento – Ciranda cirandinha/A casa

<https://youtu.be/c0K0Z57Mzw4>

O tutorial 4.2, que tem oito minutos e cinco segundos de duração, dá início ao trabalho de acompanhamento¹⁴⁷ de canções com o violão. De modo geral, sempre que um tutorial apresenta um acorde novo, eu sugiro a prática de uma canção envolvendo esse acorde. A primeira canção ensinada neste tutorial, e que também podemos considerar como a primeira ensinada no curso, é a cantiga de roda *Ciranda cirandinha*. A escolha de cantigas de roda para começar o trabalho de acompanhamento com o violão se justifica por serem músicas conhecidas pela maioria das pessoas, e pelo fato de usarem poucos acordes (raramente mais de três acordes). Comecei por *Ciranda cirandinha* por ser uma cantiga que usa apenas dois acordes: tônica e dominante. Como os acordes ensinados nos tutoriais anteriores foram os acordes de lá maior, ré maior e mi maior, escolhi a tonalidade de lá maior para a harmonização dessa cantiga em compasso binário.

A segunda música ensinada no tutorial 4.2 é a canção infantil *A casa* (Vinícius de Moraes). A canção foi escolhida para o curso por ser bastante conhecida, ter apenas três acordes e ser em compasso ternário, contrastando com a música ensinada anteriormente, que é em compasso binário. Para facilitar a compreensão do trabalho de acompanhamento, apresento, no

¹⁴⁷ A expressão “acompanhamento” é usada na linguagem da música popular para designar o apoio rítmico e harmônico de um instrumento em uma canção. Geralmente, os instrumentos mais usados para realizar acompanhamentos são instrumentos harmônicos, como o piano, o violão, o cavaquinho, entre outros.

tutorial, três exemplos dessas duas músicas¹⁴⁸: um exemplo no andamento original, outro em andamento lento¹⁴⁹ e um terceiro exemplo em andamento original acrescido da indicação oral dos acordes, concomitantemente com a canção.

Tutorial 4.3 – Acompanhamento – Atirei o pau no gato

<https://youtu.be/KJsV2DQHq2A>

O tutorial 4.3 é muito semelhante ao tutorial que o antecede, dando continuidade ao trabalho de acompanhar canções com o violão, ao empregar os acordes até então ensinados nos tutoriais anteriores. A canção sugerida no tutorial para ser praticada é a cantiga de roda *Atirei o pau no gato*. Com ela, houve um aumento do nível de dificuldade, pois a cantiga é composta harmonicamente de três acordes: tônica, subdominante e dominante. A cantiga é apresentada em dois andamentos (original e lento) e ainda em um terceiro exemplo no andamento original com a indicação oral dos acordes, tal como aconteceu no tutorial 4.2 com as músicas *Ciranda cirandinha* e *A casa*. O tutorial 4.3 tem três minutos e trinta e nove segundos de duração.

QUINTA AULA – FASE I

Tutorial 5 – Acorde de dó maior e sol maior

<https://youtu.be/rs7BlicZNe8>

O objetivo principal do tutorial 5 é ensinar aos alunos o acorde de dó maior (com baixo na quinta corda) e o acorde de sol maior (com baixo na sexta corda). É sugerido que o aluno estude esses acordes seguindo o mesmo modelo apresentado para a aprendizagem dos acordes de lá maior, ré maior e mi maior: primeiramente, o aluno deve praticar os dois acordes independentemente, para depois encadeá-los. Também é enfatizado que – diferentemente dos acordes de lá maior, ré maior e mi maior (ensinados no tutorial 3.2), que utilizam corda solta no baixo – os acordes de dó maior e sol maior utilizam cordas presas no baixo. É recomendado também que, quando o acorde tem no baixo uma corda presa, enquanto o aluno não conseguir formar o acorde posicionando todos os dedos ao mesmo tempo (algo difícil de o aluno iniciante realizar em curto prazo ao aprender um novo acorde), ele deve, primeiramente, posicionar o

¹⁴⁸ A cantiga de roda *Ciranda cirandinha* e algumas outras músicas, presentes nos tutoriais da primeira fase, foram cantadas por uma professora de canto, colega de trabalho.

¹⁴⁹ Em todos os exemplos de músicas com diminuição de andamento presentes nos tutoriais do curso, usei um editor de áudio para realizar o procedimento de diminuição do andamento.

dedo da mão esquerda que pressiona o baixo do acorde, para depois acomodar os demais dedos.¹⁵⁰

Como sugestão de trabalho musical de acompanhamento empregando o acorde de dó maior e de sol maior, sugiro no tutorial 5 a prática da cantiga de roda *Cai, cai, balão*. É uma cantiga que utiliza dois acordes (tônica e dominante), estruturada em compasso binário. Por não ser cantor, muitas vezes eu solicitei a colaboração de uma professora de canto para cantar as músicas que serviam de exemplo nos tutoriais. Porém, quando eu não tinha a disponibilidade dessa cantora (e também para não sobrecarregar de trabalho a colega), quando a música era muito conhecida, eu fazia a melodia da mesma com um instrumento *midí*¹⁵¹. No caso dessa cantiga, a melodia dos exemplos desta foi feita por instrumento *midí*, usando um computador com editor de partitura e editor de áudio. Igualmente aos tutoriais anteriores que trabalharam o violão de acompanhamento, o tutorial 5 apresenta exemplos da música em dois andamentos e um exemplo usando o sistema de indicação oral dos acordes.

Neste tutorial, quando eu confeccionei o exemplo da cantiga usando o sistema de indicação oral dos acordes, fiz a experiência de entoar o nome dos acordes. Nessa experiência, eu disse o nome do acorde entoando a sua fundamental. Porém, entendi que as camadas sonoras que agem simultaneamente (canto, violão e voz) são mais perceptíveis quando apresentam contrastes. Sendo assim, o nome do acorde sem entoação adquire maior contraste na complexa onda sonora. Decidi que, a partir dos demais tutoriais, quando apresentasse algum exemplo de música adotando esse sistema, os nomes dos acordes seriam ditos sempre de forma narrativa. O tutorial 5 tem duração de seis minutos e vinte segundos.

SEXTA AULA – FASE 1

Tutorial 6.1 – Acorde de lá menor e ré menor

<https://youtu.be/JI4YO9S76lg>

No tutorial 6.1, é ensinado ao aluno o acorde de lá menor e o acorde de ré menor, especificando os dedos das mãos esquerda e direita que devem ser usados para tocar o acorde. É salientado no tutorial que, para adquirir habilidade e fluência na prática desses acordes, os exercícios técnicos devem ser os mesmos empregados nos tutoriais anteriores, inclusive o

¹⁵⁰ Nesse caso, é levado em consideração o fato de que, nos ataques da mão direita nas músicas até então ensinadas, o baixo do acorde, tocado pelo polegar da mão direita, geralmente toca antes das outras notas do acorde.

¹⁵¹ Interface Digital de Instrumentos Musicais.

trabalho de mudança de acordes (no caso, a mudança de lá menor para ré menor e vice-versa). O tutorial 6.1 tem três minutos e dezenove segundos de duração.

Tutorial 6.2 – Acorde de lá7 e mi7

<https://youtu.be/w15xoUKRFRE>

Neste tutorial, ensino ao aluno dois acordes de quatro sons: o acorde de lá maior com sétima menor, com baixo na quinta corda (ou lá sete), e o acorde de mi maior com sétima menor, com baixo na sexta corda (ou mi sete). Igualmente aos tutoriais anteriores, que trataram da prática de acordes no violão, o tutorial 6.2 informa todos os detalhes dos dedos, cordas e casas usados para a formação desses acordes, e ressalta que os exercícios, para a prática dos mesmos, devem seguir o mesmo modelo usado nos tutoriais anteriores. É um tutorial relativamente curto: ao todo, tem dois minutos e quarenta e sete segundos de duração.

Tutorial 6.3 – Nesta rua e Prece ao vento

<https://youtu.be/SyfzxDmyhk>

Como forma de praticar musicalmente os acordes ensinados nos tutoriais 6.1 e 6.2, o tutorial 6.3 ensina o acompanhamento de duas músicas: *Nesta rua* e *Prece ao vento*.

Nesta rua é uma cantiga de roda em compasso binário, e *Prece ao vento* é também em compasso binário, sendo de autoria dos compositores Alcyr Pires, Gilvan Chaves e Fernando Luiz da Câmara Cascudo. Os exemplos das duas canções estão no tom de lá menor e também têm em comum o ataque da mão direita que, nessas duas canções, trabalha arpejando os acordes. Até então, nas músicas trabalhadas nos tutoriais anteriores, a mão direita agia tocando o polegar sozinho e os dedos indicador, médio e anelar juntos, simultaneamente. Nas duas canções presentes neste tutorial, tanto o polegar como os demais dedos usados da mão direita tocam um de cada vez, dedilhando as cordas, fazendo o acorde soar arpejado. Tais como nos tutoriais anteriores, três exemplos de cada canção são apresentados no tutorial 6.3: original, lento e o terceiro exemplo com indicação oral dos acordes. O tutorial tem treze minutos e quarenta segundos de duração.

SÉTIMA AULA – FASE 1

Tutorial 7 – Felicidade (Lupicínio Rodrigues)

<https://youtu.be/qkPKNAhoHGM>

O tutorial 7 ensina a acompanhar a canção *Felicidade*, do compositor Lupicínio Rodrigues. Estruturada em compasso binário e na tonalidade de dó maior, a canção *Felicidade* é composta, harmonicamente, por quatro acordes que os alunos aprenderam em tutoriais anteriores: dó maior, lá menor, ré menor e sol maior. A levada rítmica da canção dá continuidade ao trabalho da mão direita, atacando as cordas com a técnica do dedilhado, com acordes arpejados, tal como as músicas trabalhadas no tutorial 6.3 (*Nesta rua e Prece ao vento*). Os exemplos da canção *Felicidade* seguem o mesmo padrão dos exemplos musicais dos tutoriais anteriores: um em andamento relativamente lento (andante), o segundo em andamento muito lento e o terceiro em andamento relativamente lento (andante) com indicação oral de acordes. O tutorial tem seis minutos e quarenta e oito segundos de duração.

OITAVA AULA – FASE 1

Tutorial 8 – Acorde de mi menor e o acompanhamento do xote

<https://youtu.be/DzgeWJyxPKo>

A parte inicial do tutorial 8 é reservada para ensinar o acorde de mi menor, sendo o restante destinado ao ritmo do xote no violão, incluindo duas canções como exemplos musicais. Comento, rapidamente, sobre a história e estrutura do xote; em seguida, o tutorial passa a tratar das especificidades do seu acompanhamento no violão, especialmente sobre as particularidades da mão direita, incluindo questões de acentuação. As duas canções usadas no tutorial como exemplos de xote, e que servem para os alunos aprenderem a tocar esse ritmo, são: *Numa sala de reboco*, do compositor Zé Marcolino, e *Esperando na janela*, dos compositores Targino Gondim, Manuca Almeida e Raimundinho do Acordeon. Foram músicas selecionadas por terem poucos acordes (cada uma com três acordes), pois o foco principal do trabalho é ensinar o ritmo do xote no violão – embora a música *Esperando na janela*, na tonalidade de ré maior, tenha também o propósito de trabalhar o acorde de mi menor, ensinado no começo do tutorial.

Os exemplos de xote apresentados no tutorial 8 seguem o mesmo padrão dos exemplos musicais dos tutoriais anteriores: um em andamento relativamente lento (andante), o segundo em andamento muito lento e o terceiro em andamento relativamente lento (andante) com a indicação oral de acordes. Nesses exemplos de xote, eu canto as músicas. Para começar a trabalhar com os alunos a noção de transposição de tonalidade, apresento, na música *Esperando na janela*, dois exemplos da mesma: um na tonalidade de ré maior e outro na tonalidade de dó maior. Isto tornou o tutorial um pouco longo, com a duração de quinze minutos e quarenta e três segundos.

NONA AULA – FASE 1

Tutorial 9.1 – *Então é Natal* – batidas rítmicas

https://youtu.be/r0eUWg_rc5w

As propostas principais do tutorial 9.1 são ensinar o aluno a tocar a canção *Então é Natal*, uma versão em português da canção *Happy Xmas*, do compositor inglês John Lennon, e também introduzi-lo na técnica da “batida”¹⁵² no violão. Eu chamo essa técnica, no tutorial, de batida rítmica, pois ela reforça significativamente a estrutura rítmica da música, mas também realiza o apoio harmônico. Até então, todo o trabalho feito com a mão direita nos tutoriais – seja nos exercícios, nas músicas ou nos ritmos – tinha adotado a técnica de atacar as cordas puxando¹⁵³ as mesmas. O tutorial 9.1 ensina a prática da “batida” no violão, que consiste em atacar com a mão direita várias cordas ao mesmo tempo, escorregando os dedos sobre as elas, fazendo um movimento de cima para baixo e de baixo para cima, diferente da técnica de puxar as cordas. Muitas músicas no violão ficam mais idiomáticas com o instrumento quando realizadas com batidas. Por isso escolhi a música *Então é Natal*, pois é um exemplo de música que soa bem com a técnica da batida rítmica.

Eu sugiro, no tutorial, três opções de batidas para o aluno escolher a que achar mais interessante, e ensino, detalhadamente, como os movimentos devem ser feitos e como os dedos da mão direita devem ser usados, apresentando exemplos.

Nos exemplos apresentados no tutorial, a música *Então é Natal* está na tonalidade de ré maior, em compasso ternário. Não confeccionei os exemplos com canto, portanto, a melodia foi feita com instrumento *midi* (tal como no tutorial 5, com a música *Cai, cai, balão*). Esses exemplos seguem o mesmo padrão dos exemplos musicais dos tutoriais anteriores: um em andamento relativamente lento (andante), o segundo em andamento muito lento e o terceiro em andamento relativamente lento (andante) com indicação oral de acordes. O tutorial tem treze minutos e vinte e um segundos de duração.

¹⁵² Existem várias formas de se realizar as batidas no violão, e elas são muito pessoais. Elas podem ser feitas combinando o polegar com os demais dedos; tocando apenas com o indicador; ou mesmo tocando os dedos indicador, médio e anelar juntos, como se fossem um único dedo.

¹⁵³ No violão, essa técnica de puxar as cordas é feita em três fases: 1) se coloca o dedo, levemente dobrado, em contato com a corda, encostando a ponta do dedo (falange distal) na mesma; 2) quando se articula as falanges, a corda desliza sobre a falange distal, saindo de seu ponto de repouso; e 3) quando a corda fica livre do dedo após deslizar sobre a falange distal, ela começa a vibrar. Há diferença de direção do movimento do ataque quando este é realizado pelo dedo polegar (o ataque é feito num movimento para baixo, em direção à corda inferior) e quando é realizado pelos dedos indicador, médio e anelar (feito de baixo para cima, em direção à corda superior).

Tutorial 9.2 – Afinação do violão

<https://youtu.be/UfEt8mThQkk>

O tutorial 9.2, último da primeira fase, é destinado a ensinar como afinar o violão na afinação padrão do violão de seis cordas. Embora eu tivesse abordado anteriormente a questão da afinação do violão no tutorial 1.3, achei importante ressaltar, novamente, com maiores detalhes, a prática de afinar o violão. O tutorial 9.2, portanto, apresenta duas opções para a realização da tarefa de afinar o violão sem um afinador: a primeira opção apresentada traz gravações das cordas soltas afinadas do violão, com as quais o aluno, através da audição, compara o som das cordas afinadas da gravação com as cordas do seu instrumento; para a segunda, o aluno necessita de uma referência para afinar uma corda qualquer do violão,¹⁵⁴ e, a partir dessa corda, ele pode afinar as demais cordas. São métodos que requerem treinamento e exigem desenvoltura da percepção auditiva. Com a prática, esses dois métodos tornam-se simples de serem realizados. O tutorial tem sete minutos e cinquenta e sete segundos de duração.

DÉCIMA AULA – FASE 1

A décima aula não foi baseada em novo áudio tutorial. Essa aula foi destinada a revisar o que foi ensinado nos tutoriais anteriores.

¹⁵⁴ Essa referência pode vir de outro instrumento ou de outros mecanismos, como um telefone. O som de linha livre (desocupada) dos telefones fixos, por exemplo, é a nota lá. A partir desse som, o aluno pode afinar a quinta corda e, a partir dela, as demais cordas.

TUTORIAIS DA FASE 2

PRIMEIRA AULA – FASE 2

Tutorial 10.1 – Sistema DeCorCa

<https://youtu.be/LS5w7nHdtug>

O tutorial 10.1, com duração de quatorze minutos e trinta e sete segundos, tem como objetivo principal ensinar ao aluno o sistema Dedo-Corda-Casa (DeCorCa). Porém, o tutorial começa explicando a diferença entre nota e acorde. Essa explicação é dada, sumariamente, no tutorial 2.1 (da primeira fase do curso), mas achei importante reforçar essa diferenciação no tutorial 10.1 para o aluno compreender melhor o complexo numérico presente no sistema DeCorCa. Após ensinar o sistema, o tutorial apresenta alguns exercícios para o aluno se familiarizar com ele e finaliza mostrando como os acordes ensinados até então são representados no sistema DeCorCa.

Tutorial 10.2 – Cifragem linear – Tempo e divisões do tempo – Ritmo da marchinha

<https://youtu.be/XXTkHi88j28>

O tutorial 10.2, com duração de dezesseis minutos e vinte e nove segundos, é dividido em três partes. A primeira é dedicada a ensinar um sistema de acessibilidade recíproca no trabalho com canções cifradas. Esse sistema possibilita que o leitor de tela realize a leitura das músicas cifradas, pois coloca as cifras na mesma linha da letra da música – diferentemente do sistema padrão, em que a cifra fica acima do texto.

A segunda parte do tutorial 10.2 é destinada a trabalhar questões de tempo e divisões do tempo. São abordadas questões que, de certa forma, já haviam sido trabalhadas nos tutoriais anteriores por meio das canções ensinadas até então. Porém, em tais canções, os compassos trabalhados não subdividiam os tempos. É a partir desse tutorial que passo a tratar de tempos fortes e tempos fracos nos diferentes compassos, e também de partes fortes e partes fracas do tempo. Eu apresento, nessa parte do tutorial, exemplos de compasso binário, ternário e quaternário, fazendo contagem de tempo, usando a voz e o som de um tambor *midi* sintetizado nos tempos fortes. Em alguns exemplos de subdivisões do tempo (divisões simétricas e assimétricas), uso apenas a voz; em outros, apenas um tambor *midi*; e em outros, uso o violão. Essas informações foram necessárias, pois eu havia planejado ensinar, na parte final do tutorial, o ritmo da marchinha de carnaval no violão. Como a

marchinha tem subdivisões de tempo em seu ritmo, esses conhecimentos eram imprescindíveis.

Na terceira parte do tutorial 10.2, eu ensino o ritmo da marchinha de carnaval, destacando a sua estrutura rítmica. Para melhor me fazer compreender com relação aos ataques nas cordas com a mão direita, faço, nessa parte do tutorial, uma convenção com os alunos: quando o ataque fosse realizado com todos os dedos da mão direita (exceto o dedo mínimo), esse ataque seria denominado de “*todos*”; quando o ataque fosse apenas com o polegar, ele seria denominado de “*polegar*”; e, por fim, quando o ataque fosse realizado pelos dedos indicador, médio e anelar juntos, simultaneamente, ele seria denominado de “*puxada*”.

No final do tutorial eu informo que darei exemplos de marchinhas no tutorial seguinte, e que esses exemplos não incluirão o modelo que faz a indicação oral de acordes. Para substituir esse modelo, eu digo que os alunos receberão um arquivo em pdf com as marchinhas cifradas, usando o sistema de cifragem linear ensinado no começo do tutorial, como forma de praticar o que haviam aprendido sobre o sistema. Também informo que, a partir de então, eu não incluiria mais esse modelo com indicação oral de acordes nos exemplos musicais dos futuros tutoriais; no lugar dele, eles receberiam a canção cifrada no sistema aprendido. Isso não foi feito no Curso de Violão Online para Cegos, pois, nas aulas seguintes, eu percebi que os alunos sentiram falta dos exemplos com indicação de acordes, embora todos tenham informado que não tiveram dificuldade em trabalhar com o sistema de cifragem linear. Sendo assim, eu continuei usando, nos tutoriais, o modelo com indicação oral de acordes – somado aos outros exemplos com diferença de andamento nas músicas –, e também enviava para eles o arquivo, em pdf, com a mesma música cifrada no sistema de cifragem linear. O tutorial 10.2 tem dezesseis minutos e trinta segundos de duração.

Tutorial 10.3 – Exemplos de marchinhas de carnaval

https://youtu.be/FRG_fkKWec

O propósito do tutorial 10.3 é fazer os alunos colocarem em prática o ritmo da marchinha de carnaval no violão. Para tal, selecionei três marchinhas bastante conhecidas pelos brasileiros: *Me dá um dinheiro aí* (Homero Ferreira, Glauco Ferreira e Ivan Ferreira); *A jardineira* (Humberto Porto e Benedito Lacerda); *Abre alas* (Chiquinha Gonzaga); e *Mamãe eu quero* (Vicente Paiva e Jararaca).

As marchinhas são apresentadas nos exemplos em formato de pot-pourri, e três exemplos são disponibilizados: o primeiro, em andamento moderado, o segundo, em andamento lento e o terceiro, em andamento meio rápido e incluindo percussão. Essas quatro

marchinhas usam poucos acordes; o foco do trabalho é a aprendizagem do ritmo. A tonalidade está em lá maior, exceto na música *Abre alas*, que está no tom homônimo (lá menor). Os exemplos não incluem voz; a melodia é feita com instrumento (guitarra) *midí*.

No final do tutorial, explico que, no exemplo da marchinha que inclui percussão, a batida do surdo marca o segundo tempo. Como eu havia explicado no tutorial anterior que, nas músicas em compasso binário – como é o caso da marchinha –, a acentuação é sempre no primeiro tempo, aquela marcação da percussão no segundo tempo poderia parecer uma contradição ao que havia sido ensinado. Eu faço então a observação de que, na música popular brasileira, especialmente nos ritmos carnavalescos, muitas músicas em compasso binário recebem a marcação do surdo (ou instrumento semelhante) na “cabeça” do segundo tempo. O tutorial 10.3 tem treze minutos e trinta e seis segundos de duração.

SEGUNDA AULA – FASE 2

Tutorial 11 – Introdução ao estudo da pestana

<https://youtu.be/tcKFpB22fb4>

O tutorial 11 aborda aquilo que podemos considerar como “o terror” para os alunos com pouca prática no violão: a execução da meia pestana e da pestana inteira. Por exigir mais esforço da mão e do dedo 1 (indicador) que pressiona as cordas¹⁵⁵ – e também pela dificuldade de se extrair um som limpo do violão nas primeiras tentativas –, a prática da meia pestana e da pestana inteira causa um pouco de apreensão aos alunos. Por isso, resolvi não ensiná-las na primeira fase do curso. Porém, é fundamental que os alunos aprendam a executar a pestana para poderem ampliar o repertório de acordes, e decidi começar esse trabalho no início da segunda fase.

O tutorial ensina detalhadamente a forma correta de executar os diferentes tipos de pestana (meia pestana e pestana inteira), e aconselha que os alunos iniciem trabalhando, primeiramente, a meia pestana. Para isso, alguns exercícios são sugeridos com exemplos tocados no violão. Como forma de colocar musicalmente em prática a execução da pestana, o tutorial 11 termina com um exemplo do trecho de uma ciranda (*Quem me deu foi Lia*), em que alguns acordes devem ser feitos utilizando a meia pestana. Tal como aconteceu em outros tutoriais, o exemplo é feito em diferentes andamentos, incluindo um exemplo com indicação oral de acordes. A escolha da ciranda também foi pensada para explicar que o acompanhamento

¹⁵⁵ Na meia pestana e na pestana inteira, o dedo 1 (indicador) da mão esquerda pressiona mais de uma corda ao mesmo tempo, exigindo mais esforço da mão e do dedo que pressiona as cordas.

do ritmo da ciranda no violão pode ser feito com o mesmo ataque rítmico usado na marchinha. O tutorial 11 tem quatorze minutos e um segundo de duração.

TERCEIRA AULA – FASE 2

Tutorial 12.1 – Acorde de ré7, sol7 e o ritmo do baião no violão

<https://youtu.be/mNMLzIRm6tM>

O tutorial 12.1, que tem nove minutos e cinquenta e dois segundos de duração ao todo, dá continuidade ao ensino dos acordes maiores com sétima menor, em estado fundamental. Até então, os alunos haviam aprendido os acordes de lá7 (A7) e mi7 (E7); na primeira parte deste tutorial, eles são orientados sobre a posição do acorde de ré7 (D7) e a de sol7 (G7). O tutorial ensina, detalhadamente, a posição desses acordes no braço do violão e também a representação dos mesmos no sistema DeCorCa, explicado no tutorial 10.1. A segunda parte do tutorial 12.1 é destinada a ensinar o ritmo do baião no violão, e nela são apresentadas três formas de acompanhar o baião. Os dois tutoriais seguintes – 12.2 e 12.3 – são compostos de músicas em ritmo de baião, e com a harmonia usando os acordes de ré7 e sol7, para os alunos colocarem em prática o que foi ensinado no presente tutorial.

Tutorial 12.2 – Baião em ré

<https://youtu.be/fiF4uz0t420>

Este tutorial consta de um pequeno pot-pourri composto de três baiões: *Asa Branca* (Luiz Gonzaga e Humberto Teixeira); *A volta da Asa Branca* (Luiz Gonzaga e Zé Dantas); e *Baião* (Luiz Gonzaga e Humberto Teixeira). Como foi dito, a proposta é fazer com que os alunos pratiquem, musicalmente, os acordes de ré maior com sétima menor (D7) e sol maior com sétima menor (G7) e também o acompanhamento do baião no violão. Para cada baião do pot-pourri foi escolhido um formato de acompanhamento. Não utilizei canto na confecção dos exemplos; a melodia é feita por um instrumento *midi* (flauta *midi*). O tutorial apresenta dois exemplos do pot-pourri, um em andamento moderado e outro em andamento lento com indicação oral de acordes. Nessa aula, resolvi colocar à disposição dos alunos as mesmas músicas em duas alturas diferentes, para que, assim, eles começassem a compreender o funcionamento da transposição dos acordes. Também é uma forma de oferecer duas opções de altura para que o aluno, caso queira cantar os baiões, possa escolher aquela que melhor combine com seu registro vocal. Sendo assim, no presente tutorial, os baiões estão no modo de ré

mixolídio e, no tutorial seguinte (12.3), em lá mixolídio. O tutorial 12.2 tem seis minutos e quarenta e quatro segundos de duração.

Tutorial 12.3 – Baião em lá

<https://youtu.be/b8JGQfqRg-g>

O tutorial 12.3 é similar ao tutorial 12.2; a única diferença é que o pot-pourri, neste tutorial, está estruturado no modo de lá mixolídio, como foi dito. O tutorial 12.3 tem a duração de seis minutos e quarenta e três segundos.

QUARTA AULA – FASE 2

Tutorial 13 – Introdução ao estudo da pestana – Parte 2

<https://youtu.be/nUhhlxERWY>

O tutorial 13 é uma continuação do tutorial 11, que trata do estudo da pestana. A proposta do tutorial 13 é tornar o aluno apto a executar a pestana inteira. O primeiro trabalho com a pestana inteira, sugerido neste tutorial, é praticar acordes menores, de três sons, em estado fundamental com o baixo na quinta corda usando a pestana inteira (si bemol menor; si menor; dó menor; etc.). O trabalho seguinte com a pestana inteira é praticar acordes maiores, de três sons, em estado fundamental e com o baixo na quinta corda usando a pestana inteira (si bemol maior; si maior; dó maior; etc.). Dando continuidade, é ensinada a posição de acordes menores, de três sons, em estado fundamental e com baixo na sexta corda, usando a pestana inteira (fá menor; fá suspenso menor; sol menor; etc.). Por fim, é ensinada a posição de acordes maiores, de três sons, em estado fundamental e com baixo na sexta corda, usando a pestana inteira (fá maior; fá suspenso maior; sol maior; etc.). O tutorial finaliza com exercícios trabalhando essas posições com pestana inteira, incluindo mudanças de acordes. Todos os acordes e exercícios são ensinados oralmente e através de exemplos tocados no violão. Para não tornar o tutorial longo, resolvi não dar exemplos desses acordes no sistema DeCorCa, pois as informações numéricas do sistema estão implícitas nas explicações orais sobre esses acordes. O tutorial 13 tem dezenove minutos e dezessete segundos de duração.

QUINTA AULA – FASE 2

Tutorial 14.1 – Usando a pestana inteira – Tutorial com a música Nuvem passageira

https://youtu.be/10AQC6_AkGM

O tutorial 14.1 ensina o acompanhamento da música *Nuvem passageira*, do compositor Hermes Aquino. A música foi escolhida para o aluno trabalhar a alternância de acorde com pestana inteira e acorde sem pestana. Grande parte do tutorial é dedicada a explicar ao aluno o trabalho da mão direita, pois, nesta música em compasso binário, o baixo do acorde é alternado pela primeira vez no curso, sendo o baixo, no primeiro tempo, a fundamental e, no segundo tempo, a quinta do acorde. Esse trabalho, realizado pelo polegar da mão direita, precisa ser bem explicado para evitar dúvidas por parte do aluno. A música *Nuvem passageira* também apresenta, durante uma mudança de acorde, dois baixos de passagem – um conteúdo previsto para ser trabalhado na aula seguinte. O tutorial 14.1 tem duração de cinco minutos e quarenta e um segundos.

Tutorial 14.2 – Exemplo da música Nuvem passageira

<https://youtu.be/3rEPngpA8GY>

O tutorial 14.2 apresenta dois exemplos da música *Nuvem passageira*: o primeiro em andamento moderado e o segundo em andamento lento, ambos com indicação oral de acordes. Para a confecção dos exemplos da música *Nuvem passageira*, usando um editor de áudio online, “recortei” a voz do cantor da gravação original da canção e adicionei o acompanhamento de violão. O tutorial tem nove minutos e quarenta e dois segundos de duração.

SEXTA AULA – FASE 2

Tutorial 15.1 – Encadeamentos com baixos de passagem

<https://youtu.be/UIGyNEQxKI8>

O tutorial 15.1 ensina a prática dos baixos de passagem, que são notas em grau conjunto tocadas pelo baixo na passagem de um acorde para outro. Essas melodias curtas fazem a harmonia, realizada pelo violão, ficar mais ornamentada com o canto do baixo. O tutorial desenvolve alguns exercícios com baixos de passagem encadeando alguns acordes. Esses exercícios, com exemplos ilustrativos tocados no violão, têm o propósito de preparar o aluno para a música *Cabecinha no ombro*, do compositor Paulo Borges, presente no tutorial seguinte. O tutorial 15.1 tem nove minutos e quarenta e um segundos de duração.

Tutorial 15.2 – Praticando encadeamentos com baixo de passagem na música Cabecinha no ombro

<https://youtu.be/eh38baAWELU>

O tutorial 15.2 apresenta a música *Cabecinha no ombro*. Essa música foi escolhida por ser adequada para trabalhar a prática dos baixos de passagem, ensinada no tutorial anterior. Na proposta de acompanhamento que faço para servir de modelo nesse tutorial, sugiro os momentos em que devem ser empregados os baixos de passagem; porém, no curso, comentei com os alunos, durante a aula síncrona, que esses momentos eram apenas sugestões, ficando a critério deles a escolha dos encadeamentos para a realização dos baixos de passagem. O tutorial tem dois exemplos da música *Cabecinha no ombro*: o primeiro sem os baixos de passagem e o segundo com os baixos, ambos no mesmo andamento e com indicação oral de acordes. O tutorial 15.2 tem duração de quatro minutos e cinquenta e cinco segundos.

SÉTIMA AULA – FASE 2

Tutorial 16.1 – Acorde de si7 e dó7

<https://youtu.be/WQa219mwKSk>

O tutorial 16.1 dá sequência ao ensino dos acordes maiores com sétima menor, em estado fundamental. Desta vez, os acordes ensinados são os de si7 (B7) e de dó7 (C7). A função desses acordes dentro do campo harmônico e a opção de realizá-los sem o uso da pestana são destacadas no tutorial. Ele também sugere que o aluno pratique o encadeamento desses acordes com outros de seus respectivos campos harmônicos. O tutorial 16.1 tem quatro minutos e trinta e nove segundos de duração.

Tutorial 16.2 – Riacho do navio

<https://youtu.be/RvPWOVF21Co>

Como forma de praticar o acorde de si7 e de encadeá-lo com o acorde de mi maior, o tutorial 16.2 propõe que o aluno aprenda a acompanhar a música *Riacho do navio*, dos compositores Luiz Gonzaga e Zé Dantas. O ritmo sugerido é o xote, já ensinado anteriormente. Neste tutorial, apenas um modelo é apresentado. Por acreditar que os alunos poderiam aprender a música sem a necessidade de um exemplo em andamento lento, resolvi oferecer somente uma referência, em andamento moderado e com indicação oral de acordes. O exemplo não tem canto; a melodia é feita por um instrumento *midi*. O tutorial tem um minuto e cinquenta e quatro segundos de duração.

Tutorial 16.3 – O xote das meninas

<https://youtu.be/eZbRQ0EamBI>

Como forma de praticar o acorde de $d\acute{o}7$ e de encadeá-lo com o acorde de fá maior, o tutorial 16.3 propõe que o aluno aprenda a acompanhar a música *O xote das meninas*, dos compositores Luiz Gonzaga e Zé Dantas. Tal como no tutorial 16.2, apenas um modelo é apresentado, em andamento moderado e com indicação oral de acordes. O exemplo não tem canto, sendo a melodia feita por um instrumento *midi*. O tutorial 16.3 tem duração de quatro minutos e vinte segundos.

OITAVA AULA – FASE 2

Tutorial 17.1 – Acorde maior com sétima maior e ritmo da bossa nova

<https://youtu.be/JX7ayfbjNtE>

O tutorial 17.1 aborda o acorde maior com sétima maior, de quatro sons, em estado fundamental. Ensino no tutorial acordes que mesclam cordas soltas com cordas presas, e também acordes que utilizam apenas cordas presas. Esses últimos têm o potencial de ampliar consideravelmente o repertório de acordes do aluno, pois suas posições padrões podem ser feitas em diferentes casas, mudando o acorde, mas mantendo o seu caráter de maior com sétima maior, em estado fundamental. Os acordes ensinados neste tutorial que misturam cordas soltas com cordas presas são: $d\acute{o}$ maior com sétima maior (C7M); fá maior com sétima maior (F7M); lá maior com sétima maior (A7M); e ré maior com sétima maior (D7M). Para o aluno praticar esses quatro acordes, ensino no tutorial o ritmo da bossa nova. A escolha desse ritmo deve-se ao fato de este utilizar frequentemente acordes maiores com sétima maior. É também uma forma de ampliar o conhecimento rítmico dos alunos. A sugestão que apresento no tutorial é de encadear o acorde de C7M com o acorde de F7M, e também de encadear o acorde de A7M com o acorde de D7M, usando o ritmo da bossa nova.

O tutorial continua com o ensino das posições padrões dos acordes maiores com sétima maior, em estado fundamental, utilizando apenas cordas presas. Divido esses acordes em três categorias: baixo na sexta corda; baixo na quinta corda; e baixo na quarta corda. Como modelo de acorde maior com sétima maior com baixo na sexta corda, escolhi o acorde de fá suspenso maior com sétima maior (F#7M); como modelo de acorde com baixo na quinta corda, escolhi o acorde de si maior com sétima maior (B7M); e, por fim, como modelo de baixo na quarta

corda, escolhi o acorde de mi maior com sétima maior (E7M). Esses acordes foram escolhidos por não se distanciarem muito da primeira casa.¹⁵⁶

Todos os acordes são ensinados no tutorial por descrições orais e também pelo sistema DeCorCa. O tutorial 17.1 tem duração de dezesseis minutos e quinze segundos.

Tutorial 17.2 – Imagine

<https://youtu.be/0hlCZw34pEw>

Para trabalhar os acordes de dó maior com sétima maior (C7M) e de fá maior com sétima maior (F7M), proponho, no tutorial 17.2, ensinar o acompanhamento da canção *Imagine*, do compositor John Lennon. A mão direita, nessa música, faz o ataque do polegar nas partes fracas do tempo, algo novo nos tutoriais e que serve para trabalhar a noção de contratempo. Tal como aconteceu em alguns outros tutoriais, usando um editor de áudio, “recortei” a voz do cantor utilizada na gravação da música e adicionei o acompanhamento de violão. Apresento apenas um exemplo da música, deixando-o no andamento original e com indicação oral de acordes. O tutorial tem cinco minutos e dezenove segundos de duração.

Tutorial 17.3 – Música usando a levada da bossa nova

<https://youtu.be/ZVCqeOWD0JQ>

Como forma de praticar o ritmo da bossa nova ensinado no tutorial 17.1, o tutorial 17.3 ensina o acompanhamento da canção *Meu amigo Charlie Brown*, do compositor Benito de Paula. Apesar de esta música não ser originalmente em ritmo de bossa nova, esse ritmo é bastante adequado para realizar o acompanhamento desta canção. Eu preferi não escolher uma música ícone da bossa nova, pois, em geral, essas músicas têm muitos acordes e muitas dissonâncias, o que não seria apropriado naquele momento para os alunos. Como a proposta era trabalhar o ritmo, resolvi escolher esta canção, pois o acompanhamento ensinado se ajustava perfeitamente a ela. O tutorial apresenta um exemplo da canção *Meu amigo Charlie Brown* em andamento lento, com indicação oral de acordes. Usando um editor de áudio, isolei a voz do cantor na gravação, reduzi o andamento e adicionei o acompanhamento de violão. O tutorial 17.3 tem duração de três minutos e vinte e dois segundos.

¹⁵⁶ Considerei que os acordes que utilizam as primeiras casas são recomendáveis para os trabalhos de iniciação com pessoas cegas por elas não terem que realizar grande deslocamento da mão esquerda. Porém, também procurei evitar que esses acordes fossem feitos na primeira casa porque, nessa região, em alguns instrumentos, as cordas ficam altas devido à sua proximidade com a pestana. Sendo assim, os modelos escolhidos adotaram um “meio termo”, situando o dedo 1 da mão esquerda na segunda casa.

NONA AULA – FASE 2

Tutorial 18.1 – O acorde meio-diminuto com o baixo na quarta corda

<https://youtu.be/-2uaIgy3gso>

O tutorial 18.1 tem como objetivo ensinar o acorde meio-diminuto, em estado fundamental, com o baixo na quarta corda. Procuro explicar as características gerais e a função do acorde meio-diminuto, além de ensinar a posição deste acorde, por descrição oral e também pelo sistema DeCorCa. Como se trata de um acorde que utiliza apenas cordas presas, explico que é possível realizar a mesma posição em outras regiões do braço do violão. O acorde que escolho como modelo – por razão justificada na nota de rodapé 156 – é o acorde de mi meio-diminuto. Eu sugiro, no tutorial, que o aluno pratique esse acorde usando o ritmo da bossa nova com a seguinte progressão harmônica: ré menor, mi meio-diminuto e lá maior com sétima menor. O tutorial tem quatro minutos e onze segundos de duração.

Tutorial 18.2 – Ai que saudade d’ocê

<https://youtu.be/NBejw9hXEMU>

O tutorial 18.2 ensina o acompanhamento da música *Ai que saudade d’ocê*, do compositor Vital Farias. A proposta com essa música é trabalhar o acorde de mi meio-diminuto, ensinado no tutorial anterior. O ritmo sugerido para a realização do acompanhamento é o baião. O exemplo da canção no tutorial não tem canto; a melodia é feita por um instrumento *midi*. O tutorial conta com apenas um exemplo da canção, em andamento moderado e com indicação oral de acordes. O tutorial tem um minuto e trinta e seis segundos de duração.

Tutorial 18.3 – O ritmo do samba

<https://youtu.be/kjIBQ5NyHkQ>

A proposta do tutorial 18.3 é ensinar ao aluno o ritmo do samba no violão. Eu explico que existem muitas formas de realizar esse ritmo no violão, e que a “levada” apresentada no tutorial é apenas uma sugestão. As instruções sobre os ataques da mão direita são detalhadas, usando os elementos convencionados com os alunos: *todos*, *polegar* e *puxada*, explicados anteriormente no tutorial 10.2. O tutorial conta com diversos exemplos do ritmo proposto tocados no violão, incluindo a fragmentação do ritmo em diferentes acordes (dividindo a célula rítmica em dois acordes). É sugerido no tutorial que o aluno pratique o ritmo do samba na seguinte progressão harmônica: mi menor, lá menor, ré maior com sétima menor e sol maior. Essa progressão será usada no acompanhamento das músicas sugeridas para trabalhar o ritmo

do samba no violão. O tutorial 18.3, com duração de três minutos e quarenta e dois segundos, termina apresentando as músicas que serão trabalhadas nos dois tutoriais seguintes.

Tutorial 18.4 – Casa de bamba

<https://youtu.be/ub85-fhMeAw>

O tutorial 18.4 apresenta um exemplo da música *Casa de bamba*, do compositor Martinho da Vila, com indicação oral de acordes. Nesse exemplo, usando um editor de áudio, isolei a voz do cantor Martinho da Vila e adicionei o acompanhamento de violão. O andamento é o mesmo da gravação original, retirada do *YouTube*. O tutorial tem duração de dois minutos e dezesseis segundos.

Tutorial 18.5 – A barata

<https://youtu.be/5JJ13oEAFJA>

O tutorial 18.5 apresenta um exemplo da música *A barata*, do compositor Alexandre Pires, com indicação oral de acordes. Usando um editor de áudio, isolei a voz do cantor na gravação utilizada (do grupo “Só pra contrariar”) e adicionei o acompanhamento de violão. Para facilitar a percepção dos alunos, diminuí o andamento da gravação original. O tutorial tem dois minutos e quatro segundos de duração.

DÉCIMA AULA – FASE 2

Tutorial 19.1 – Acorde meio-diminuto com baixo na quinta corda

<https://youtu.be/dJhvkD9bIPM>

O tutorial 19.1 dá sequência ao estudo dos acordes meio-diminutos, iniciado no tutorial 18.1. Desta vez, o acorde ensinado é o meio-diminuto com baixo na quinta corda, em estado fundamental. Este, igualmente ao acorde meio-diminuto com baixo na quarta corda, usa somente cordas presas; portanto, pode ser transposto para outras regiões do braço do violão. O acorde sugerido como modelo para os demais é o si meio-diminuto, e a posição é ensinada por descrição oral e também pelo sistema DeCorCa. Inicialmente, para praticar esse acorde, sugiro no tutorial – empregando o ritmo do xote – a seguinte progressão harmônica: lá menor, si meio-diminuto e mi maior. O tutorial, com três minutos e vinte e quatro segundos de duração, termina apresentando a música que servirá de modelo, no próximo tutorial, para a prática do acorde meio-diminuto com baixo na quinta corda.

Tutorial 19.2 – Tropicana

<https://youtu.be/LIZVVwVj6yY>

O tutorial 19.2 apresenta um exemplo da música *Tropicana*, do compositor Alceu Valença. A escolha dessa música, em ritmo de xote, destinou-se a desenvolver no aluno a habilidade de dominar o acorde de si meio-diminuto com baixo na quinta corda. Usando um editor de áudio, isolei a voz do cantor Alceu Valença – retirada de uma apresentação ao vivo publicada no *YouTube* –, alterei a tonalidade para que a harmonia empregasse acordes ensinados nos tutoriais anteriores (incluindo o acorde de si meio-diminuto) e adicionei o violão. O andamento não foi alterado. O tutorial 19.2 tem dois minutos e trinta e um segundos de duração.

DÉCIMA PRIMEIRA ATÉ A DÉCIMA QUARTA AULA – FASE 2

Da décima primeira até a décima quarta aula síncrona, as práticas com o violão não foram baseadas em novos áudios tutoriais. Essas aulas foram destinadas a revisar o que foi ensinado nos tutoriais anteriores.

APÊNDICE A - QUADROS DE PUBLICAÇÕES

	Título	Autor(es)	Ano	Tipo	Resumo
01	Um método para acessibilização de conteúdo de sites para pessoas com deficiência visual	CONZALEZ, Sergio de Albuquerque.	2009	Dissertação	Este trabalho propõe um método de acessibilização de conteúdo para deficientes visuais.
02	Is Moodle Accessible for Visually Impaired People?	CALVO, Rocío IGLESIAS, Ana MORENO, Lourdes	2011	Artigo (Evento)	Avaliar se uma das ferramentas de e-learning mais utilizadas em todo o mundo, o Moodle, é acessível para pessoas com deficiência visual. A avaliação mostra que as diretrizes de acessibilidade fornecidas pelo Consórcio World Wide Web (W3C) não são cumpridas pela ferramenta. Além disso, mostra que as pessoas que usam leitores de tela não conseguem acessar a maioria das funcionalidades do Moodle.
03	Abordagem Metodológica Híbrida Para Avaliação Da Usabilidade De Recursos De Acessibilidade Para Deficientes visuais	LIMA, Ana carolina oliveira.	2012	Tese	Adaptação de uma abordagem metodológica e um protocolo experimental para avaliar a usabilidade de recursos de acessibilidade desenvolvidos para ajudar indivíduos com deficiência visual, em diferentes níveis, a usar o computador de maneira simples e eficaz; promovendo a inclusão social dessas pessoas.
04	Acessibilidade e Tecnologia Assistiva: Pensando a Inclusão Sociodigital de PNEs	Organizadores: SONZA, Andréa Poletto KADE, Adrovane FAÇANHA, Agebson REZENDE, André Luiz Andrade NASCIMENTO, Gleison Samuel do; ROSITO Maurício Covolan. FERNANDES, Sirlei Bortolini Woquiton Lima.	2013	Livro	Aborda a questão da inclusão digital das pessoas com necessidades especiais, apresentando conceitos e práticas de acessibilidade e tecnologia assistiva. A obra é voltada para profissionais de tecnologia, educação e saúde, além de pessoas com deficiência e seus familiares.
05	Heuristic Evaluation of the Visual Accessibility of the Moodle Virtual Learning Environment	COSTA, Heitor. JÚNIOR, Paulo A. Parreira.	2016	Artigo (Revista)	Este artigo descreve a Avaliação Heurística realizada para investigar a acessibilidade visual do Ambiente de Aprendizagem Virtual Moodle. As diretrizes do documento WCAG 2.0, relacionadas à deficiência visual, foram usadas como heurísticas.
06	Avaliação De Acessibilidade Nos Ambientes Virtuais De Aprendizagem Utilizando O Método Automático De Avaliação	FARIAS, Álisson de Lima ; BRITO, Rozimar Rodrigues de; SILVA, Adriano Patrício da ; Leonardo Rodrigues de Almeida NETO, Mariano de Castro	2016	Artigo (Evento)	Trata-se de uma pesquisa aplicada. Utilizaram-se os avaliadores automáticos de acessibilidade web: Ases e Hera com o ambiente virtual de aprendizagem Moodle da Universidade Federal da Paraíba (UFPB)
07	Desenvolvimento de um ambiente virtual de aprendizagem para apoiar o uso da tecnologia assistiva por professores	CALHEIROS, David dos Santos. MENDES, Enicéia Gonçalves. MENDOZA, Babette de Almeida Prado.	2016	Artigo (revista)	descrever o processo de desenvolvimento de um ambiente virtual de aprendizagem (AVA), construído especialmente para apoiar o uso de recursos de TA por professores de estudantes com paralisia cerebral (PC), e avaliar as potencialidades e os limites desse AVA em um serviço de consultoria colaborativa à distância em TA.
08	Acessibilidade web: diferentes definições e sua relação como design universal	SOUZA, Edson Rufino de.	2016	Artigo (Revista)	Panorama sobre o conceito de acessibilidade, onde são apresentadas diferentes definições para a acessibilidade no meio digital, considerando mais especificamente o contexto da web.
09	Avaliação De Acessibilidade Nos Ambientes Virtuais De Aprendizagem Utilizando O Método Automático De Avaliação	FARIAS, Álisson de Lima BRITO, Rozimar Rodrigues de. SILVA, Adriano Patrício da. ALMEIDA, Leonardo Rodrigues de. NETO, Mariano de Castro	2016	Artigo (evento)	Este artigo apresenta um estudo acerca da Avaliação de Acessibilidade nos Ambientes Virtuais de Aprendizagem utilizando o Método Automático de Avaliação.
10	Acessibilidade No Ambiente Virtual De Ensino Aprendizagem Moodle Para Deficientes Visuais	CHILINGUE, Marcelo Bustamante.	2018	Dissertação	O presente projeto busca avaliar de que forma está a ocorrer a acessibilidade para pessoas com deficiência visual no Ambiente Virtual de Ensino Aprendizagem (AVEA) MOODLE, a considerar, inclusive, as diretrizes de acessibilidade para conteúdo web (WCAG) 2.0 que são partes das recomendações para acessibilidade na Web publicadas pela W3C (Web Accessibility Consortium).

11	Usabilidade e Acessibilidade: Uma Abordagem Prática com Recursos de Acessibilidade	LIMA, Ana Carolina Oliveira. LEAL, Emília Oliveira Lima. GANDRA, Stéfane Rêgo.	2018	Livro	Neste livro é apresentada uma sólida abordagem sobre os conceitos gerais de usabilidade, no que tange tanto ao projeto de interfaces quanto às técnicas de avaliação focadas no especialista e no utilizador. Além disso, é exposta ao leitor uma extensa referência aos principais trabalhos científicos que relacionam usabilidade e acessibilidade.
12	Usabilidade de aplicativos de tecnologia assistiva por pessoas com baixa visão	BORGES, Wanessa Ferreira. MENDES, Enicéia Gonçalves.	2018	Artigo	O presente estudo visou identificar e caracterizar funcionalmente, a partir do ponto de vista dos usuários, aplicativos de smartphones e/ou tablets que assumem função de recursos de TA e vêm sendo utilizados por pessoas com baixa visão.
13	Análise da Acessibilidade do Moodle na Inclusão Social de Pessoas com Necessidades Visuais.	SILVA, Gabriel Ribeiro Barbosa da; LIRA, Andréa de Lucena,; MOTA, José Ricardo, FERRAZ, Júlia Maria Soares,	2020	Artigo (revista)	Pesquisa bibliográfica baseada na revisão narrativa de produções científicas. Foi possível identificar algumas dificuldades para a inclusão de pessoas com necessidade específica (PNE). Em seguida, abordou-se a importância do AVA para a PNE, com ênfase no uso de Tecnologia Assistiva (TA) e os seus recursos que atuam na acessibilidade de PNV
14	Diretrizes para o design de interfaces de Ambientes Virtuais de Aprendizagem voltadas a usuários com baixa visão	KULPA, Cíntia Costa. PERRY, Gabriela Trindade. AMARAL, Fernando Gonçalves.	2021	Artigo (Revista)	Elaboração de um conjunto de 23 diretrizes para design de interfaces de Ambientes Virtuais de Aprendizagem, voltadas aos estudantes com baixa visão. As diretrizes foram elaboradas de forma colaborativa e centrada no usuário, contando com a colaboração de 12 estudantes com baixa visão (de níveis diversos), 3 especialistas em acessibilidade e 5 desenvolvedores e designers de web sites.
15	ACESSIBILIDADE EM AVAs: recomendações para a composição de um Ambiente Virtual de Aprendizagem acessível	BALBINO, Leonardo Carlos COSTA, Maurício José Morais JÚNIOR., João Batista Bottentuit.	2021	Artigo (Evento)	Levantamento no repositório de plugins do Moodle O mapeamento teve como base os seguintes critérios: a) Libras; b) Tamanho da fonte; c) Esquema de cores; d) Leitor de Texto; e) Custo.
16	Moodle Learning Management System Utilization Assessment: Lenses on Its Accessibility, Security, and Usability	GUMIRAN, Irene C.	2022	Artigo (Evento)	Este estudo retrata o perfil dos respondentes na avaliação da utilização do Moodle, particularmente suas funcionalidades, acessibilidade, segurança e usabilidade. Também adotou métodos de coleta e análise de dados quantitativos, especificamente análise descritiva de dados.

Quadro de publicações sobre avaliação de usabilidade em ambientes virtuais e de aprendizagem

	Título	Autor(es)	Ano	Tipo	Resumo
01	Princípios de Ergonomia e Design discutidos através de plataformas utilizadas para e-learning	FREIRE, Luciana Lopes; AREZES, Pedro; CAMPOS, José Creissac,	2010	Artigo (Evento)	Revisão bibliográfica referente aos princípios de Ergonomia aplicados a ferramentas utilizadas para e-learning
02	Arquitetura da informação pervasiva e experiência do usuário: avaliando os ambientes informacionais do PROINE	PÁDUA, Mariana Cantisani.	2014	Dissertação	Avaliar o nível de satisfação de usuários de ambiente informacional digital, estruturado a partir de uma arquitetura pervasiva.
03	Testing usability in the moodle: when e how do it	Ternaciuc & Vasiu	2015	Artigo (evento)	Questionário de Usabilidade System Escala de Usabilidade (SUS) Ensaio em laboratório: Entrevista e focalização em grupo, gravação de vídeo e gravação de vídeo de vários ângulos e software de captura por computador Teste de conveniência análise ulterior (um psicólogo especialista)
04	Usability Evaluation by Experts of a Learning Management System	FLORES, Ruth Medina. GAMBOA, Morales Rafael .	2015	Artigo (Revista)	A avaliação por especialistas dividida em três etapas: 1 - Estabelecimento dos parâmetros de usabilidade para sistemas de e-learning, usando os padrões, diretrizes e recomendações de autores envolvidos na teoria da usabilidade;

					2 - Desenvolvimento de um instrumento de avaliação baseado nos critérios de usabilidade estabelecidos, de acordo com o contexto de uso do Metacampus; 3 - Entrega da ferramenta de avaliação aos especialistas e coleta e análise de suas respostas. O questionário tem seis seções, e as perguntas e respostas foram organizadas em uma escala Likert.
05	Dos dispositivos móveis à aprendizagem ubíqua - Da usabilidade técnica à usabilidade pedagógica	SILVA, Viviane Gomes da. GOMES, Maria João.	2015	Artigo (revista)	Articular os conceitos de Usabilidade Técnica e Usabilidade Pedagógica aplicados no âmbito da aprendizagem móvel e ubíqua.
06	Usability Evaluation by Experts of a Learning Management System	BAŞARAN, Seren Mohammed, HAMAD, Rafia Khalleefah	2015	Artigo (revista)	Avaliação de usabilidade por especialistas de um sistema de gerenciamento de aprendizado (LMS). Instrumento projetado com base nos critérios gerais para a avaliação heurística proposta por Nielsen bem como em normas internacionais, guias e recomendações para a qualidade do software (ISO 9241 e ISO 9126).
07	Learning management systems (lms) and e-learning management: an integrative review and research agenda	OLIVEIRA, Paulo Cristiano de. ALMEIDA, Cristiano Jose Castro de. NAKAYAMA, Cunha Marina Keiko.	2016	Artigo (Revista)	Realização de uma revisão integrada da literatura considerando as bases de dados Web of Science, Scopus, Ebsco e Scielo, onde foram encontradas 78 referências, sendo 25 artigos completos. Com a eliminação da duplicidade, restaram 14 trabalhos, que passaram a compor o portfólio do estudo.
08	Usabilidade técnica e usabilidade pedagógica em mobile learning: um estudo de revisão sistemática	SILVA, Viviane Gomes da. GOMES, Maria João.	2016	Artigo (Evento)	O objetivo deste artigo é apresentar uma revisão sistemática da literatura (RSL) da produção científica no período de 2010 até 2015, sob a temática avaliação de usabilidade técnica e pedagógica em <i>mobile learning</i> .
09	Interfaces, Usabilidade e Ambientes Virtuais de Aprendizagem: uma Avaliação Heurística do AVA UFPel	ZAGO, Gabriela da Silva. POLINO, Camila de Almeida	2016	Artigo (Revista)	Tem-se como objetivo ressaltar a importância do aprimoramento da interface dos Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA) como ferramenta de suporte para o ensino presencial. Para tanto, inicia-se com um referencial teórico sobre design de interfaces e usabilidade, e, após, as deficiências do sistema AVA são apresentadas a partir de uma avaliação heurística do AVA para Ensino Presencial da Universidade Federal de Pelotas (AVA UFPel).
10	Usability Problems on Desktop and Mobile Interfaces of the Moodle Learning Management System (LMS)	HASAN, Layla.	2018	Artigo (Evento)	Esta pesquisa avaliou a usabilidade do LMS Moodle e revelou os problemas de usabilidade em suas interfaces para desktop e móvel do ponto de vista dos alunos. Um questionário foi projetado e carregado no Moodle como tarefa de casa para 155 alunos que se registraram em dois cursos em uma das universidades na Jordânia. Questionário elaborado e carregado no Moodle como dever de casa para 155 alunos. Questionário de perfil do usuário. Questionário com perguntas abertas e listagem de problemas de usabilidade no Moodle do ponto de vista do usuário. O questionário foi enviado a três especialistas que tinham conhecimento de questões de usabilidade e design.
11	Avaliação de interface em ambientes virtuais de aprendizagem : um estudo de caso baseado no moodle da universidade federal da paraíba (UFPB)	ANJOS , Eudisley Gomes dos. MATOS , F. M. MOREIRA , Josilene Aires. SANTOS , Leandro Henrique de Souza	2018	Artigo (Evento)	Formulário com 28 itens com o objetivo de sondar a satisfação do usuário final. Dos 28 itens compreendidos, 6 são utilizados para fazer o levantamento do perfil do usuário e os 22 restantes são utilizados para avaliar a interface. Os itens são agrupados nas seguintes seções: 1) Perfil do Usuário 2) Avaliação do Ambiente Virtual de Aprendizagem da UFPB a) Parte I: Primeiro acesso e dificuldades na plataforma b) Parte II: Avaliação i) Dimensão A: Apresentação geral da interface

		SANTOS , Samiris de Araújo			<p>ii) Dimensão B: Legibilidade</p> <p>iii) Dimensão C: Comunicabilidade</p> <p>iv) Dimensão D: Acessibilidade</p> <p>v) Dimensão D. I: Usuários com deficiência física</p> <p>vi) Dimensão D. II: Acessibilidade para pessoas surdas</p> <p>vii) Dimensão E: Ajuda online: serviços de suporte e sistemas de busca</p> <p>O formulário foi enviado aos diversos alunos da plataforma. Para cada item, os usuários qualificaram o mesmo em uma escala de 1 a 7.</p>
12	Avaliação de usabilidade de módulos online referentes à práticas profissionais da plataforma SUAP do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte (IFRN)	Lima e Lencastre	(2019)	Artigo (evento)	<p>Questionários de avaliação da usabilidade</p> <p>Questionário de avaliação da satisfação SUS – System Usability Scale.</p> <p>Validação do questionário, colaboração de 1 professor perito na área de usabilidade</p> <p>Condução de um pré-teste com dois sujeitos com características semelhantes aos usuários reais do sistema.</p> <p>Questionário pré-teste (teste piloto).</p>
13	A Systematic Mapping Study of Software Usability Studies	ALMAZROI, Abdulwahab Ali	2021	Artigo (Revista)	<p>Systematic mapping</p> <p>O resultado deste estudo de mapeamento mostra que a usabilidade de software é uma área de pesquisa ativa, com um número promissor de trabalhos publicados na última década (2011-2020)</p>
14	Metodologia de ergodesign para o design de produtos : uma abordagem centrada no humano	SOARES, Marcelo M.	2021	Livro	<p>Objetivo de produzir uma metodologia de design ergonômico de fácil aplicação pelos designers e fabricantes, no qual a “voz do usuário” é traduzida em requisitos do produto de uma forma que designers e fabricantes possam usar. Isso a caracteriza como uma metodologia de codesign.</p>
15	Evaluating Learning Management System based on PACMAD Usability Model: Brighten Mobile Application	FAUDZI, Masyura Ahmad; Cob, Zaihisma Che. OMAR, Ridha. SHARUDIN, Sharul Azim.	2022	Artigo (revista)	<p>Foi elaborado um experimento composto por três (3) tarefas e três (3) questionários baseados nos requisitos do modelo de usabilidade do PACMAD. Os participantes avaliarão a usabilidade do aplicativo Brighten Mobile</p> <p>Parte 1: Questionários</p> <p>Parte 2: Avaliação da eficácia, eficiência, capacidade de aprendizado, memorização e erro das tarefas.</p> <p>Parte 3: Questionários para avaliar o nível de satisfação e carga cognitiva dos participantes por meio do questionário System Usabilidade Scale (SUS) e NASA-TLX, respectivamente.</p>
16	Usability Evaluation of a Moodle based Learning Management System	SENL, Leyla. DURDU, Pinar Onay.	2022	Artigo	<p>Inquérito de usabilidade através da implementação de um questionário.</p> <p>Os participantes foram convidados através do sistema EDS a preencher um questionário online voluntariamente. 413 alunos (44% do sexo feminino e 56% do sexo masculino) de graduação e níveis de pós-graduação e de várias faculdades participaram do estudo.</p> <p>Geralmente estudantes (76,32%) utilizam o sistema várias vezes (1 a 3 vezes) por semana.</p> <p>Questionário:</p> <p>.O instrumento original contém 20 itens da escala Likert; porém, mais algumas questões (itens 8, 9, 10 e 20) relacionadas com os recursos gerais da interface, design visual da interface, linguagem da interface e capacidade de aprendizado do sistema foram adicionado.</p> <p>O questionário foi verificado por dois especialistas e modificações foram feitas com base em suas revisões para fornecer validade de face e conteúdo (Black & Campeão, 1976).</p>
17	Método Integrado para Avaliação de Usabilidade em E-Learning	Luciana Lopes Freire	2022	Tese	<p>Desenvolver um Método Integrado e Remoto de Avaliação (MIRA) para a avaliação de usabilidade em sistemas de e-Learning, em especial, para os LMS. Esse novo método partiu da hipótese de que os métodos e os procedimentos aplicados para realizar avaliações de sistemas, como LMS, devem ser construídos em função do perfil dos utilizadores e da natureza educativa dos sistemas.</p>

Quadro de publicações sobre Ambientes Virtuais de Aprendizagem

	Título	Autor(es)	Ano	Tipo	Resumo
01	Scavenge: an intelligent multi-agent based voice-enabled virtual assistant for LMS	LAEEQ,Kashif. MEMON, Zulfiqar Ali.	2022	Artigo (Revista)	Este artigo tem como objetivo melhorar a usabilidade dos Sistemas de Gerenciamento de Aprendizagem (LMSs) por meio da introdução de um assistente virtual habilitado por voz baseado em múltiplos agentes inteligentes, chamado Scavenge.
02	Problems and Opportunities of Using LMS Moodle before and during COVID-19 Quarantine: Opinion of Teachers and Students	ZHAROVA, Marina V. TRAPITSIN, Sergey Yu. TIMCHENKO, Victor V. SKURIHINA, Anna I.	2022	Artigo (Evento)	O LMS Moodle fornece as seguintes opções para permitir interação entre professores e estudantes, estudantes entre si, professores e administradores, inspetores e especialistas técnicos: <ul style="list-style-type: none"> · compartilhamento de arquivos em qualquer formato; · organização de discussões sobre vários problemas de aprendizado e avaliação em fóruns e chats; · troca de mensagens pessoais e comentários sobre tarefas, discussão de problemas individuais em comunicação pessoal online; · avaliação dos resultados de tarefas concluídas de forma rápida e com comentários detalhados do professor; · envio de notificações sobre eventos e tarefas atuais que permitem informar instantaneamente todos os participantes do curso; · verificação de presença, ações dos estudantes e tempo gasto em seu trabalho acadêmico no sistema.
03	E-Learning Management System for community schools during COVID-19 pandemic and beyond a review of some open source LMS software	PARIHAR,Yogendra Singh SRIVASTAVA, Anand SETHI,Inder Pal Singh	2021	Artigo (Revista)	Foi realizada uma revisão de algumas características dos Sistemas de Gerenciamento de Aprendizagem (LMS) de código aberto Chamilo, Moodle, ATutor e ILIAS adequados para a educação escolar, que são documentados neste artigo.
04	Ambientes virtuais de aprendizagem remoto: Trabalhando funções orgânicas com o auxílio do Google Classroom	SILVA,Cecília de Olindo da.	2021	Dissertação	Este trabalho apresentou uma sequência didática sobre funções orgânicas, a partir da temática “Fontes de energia e combustíveis” no Google Classroom (sala virtual de aprendizagem) por meio de ferramentas colaborativas desse AVA, para investigar a interação dos alunos com essa ferramenta é possibilitar a compreensão dos conteúdos de funções orgânicas.

05	Usability Evaluation of Learning Management Systems (LMS) based on User Experience	ALSHRA'H, Mohammad; AL-OMARI, Mohammad; IGRIED, Bashar Igried;	2021	Artigo (Revista)	Este estudo tem como objetivo explorar e desenvolver uma abordagem inovadora para avaliar a usabilidade dos Sistemas de Gerenciamento de Aprendizagem como estudo de caso para universidades na Jordânia durante a pandemia COVID-19.
06	Social Isolation and Acceptance of the Learning Management System (LMS) in the time of COVID-19 Pandemic: An Expansion of the UTAUT Model	Syed A. Raza, Wasim Qazi, Komal Akram Khan	2020	Artigo (revista)	Esta pesquisa tenta explorar a Teoria Unificada de Aceitação e Uso de Tecnologia (UTAUT) por meio da expansão do modelo, tornando-o relevante para investigar a influência do isolamento social e o papel moderador do medo do coronavírus na Intenção Comportamental do Sistema de Gerenciamento de Aprendizagem e seu Comportamento de Uso do Sistema de Gerenciamento de Aprendizagem entre os estudantes.
07	Social Isolation and Acceptance of the Learning Management System (LMS) in the time of COVID-19 Pandemic: An Expansion of the UTAUT Model	RAZA, Syed A.; QAZI, Wasim; KHAN; KOMAL; AKRAM, Salam; JAVERIA.	2020	Artigo (revista)	Esta pesquisa tenta explorar a Teoria Unificada da Aceitação e Uso da Tecnologia (UTAUT) através da expansão do modelo, tornando-o relevante para investigar a influência do isolamento social e o papel moderador do medo do Coronavírus na intenção comportamental do Sistema de Gerenciamento de Aprendizagem e seu Comportamento de Uso do Sistema de Gerenciamento de Aprendizagem entre os estudantes.
08	Plataforma de aprendizagem Blackboard versus desempenho dos estudantes do curso de pedagogia de uma instituição privada de Natal/RN	FERNANDES, Gustavo dos Santos. SILVA, Jônatas Júlio da. AMARAL, Jardeylde Rosendo do.	2019	Artigo (revista)	A presente pesquisa tem como objetivo identificar e avaliar os fatores determinantes que possuem relação significativa com o desempenho dos estudantes do curso de Pedagogia nas Disciplinas on-line de uma Faculdade privada do município de Natal-RN.
09	Learning Management System (LMS) in Teaching and Learning	RAHMAN, MJA, M. Y. Daud, N. K. Ensimau	2019	Artigo (revista)	Este estudo envolveu 40 estudantes de educação em vários níveis de programas de ensino em uma instituição de ensino superior e utilizou questionários para coletar dados. Os dados foram analisados usando estatísticas descritivas. O estudo constatou que os estudantes têm bom conhecimento sobre LMS e uma visão positiva sobre LMS.
10	Ambientes virtuais de aprendizagem	MACIEL, Cristiano.	2018	Livro	
11	Ambientes virtuais de aprendizagem: uma ferramenta para facilitar os	ROSSETTO, Júlio César;	2018	Artigo (revista)	O objetivo da proposta foi verificar a potencialidade do uso dos Ambientes Virtuais de Aprendizagem nos processos de ensino e

	processos de ensino e aprendizagem	SCHNEIDER, Charles; REHFELDT, Márcia Jussara Hepp. MARCHI, Miriam Inês.			aprendizagem e ao mesmo tempo subsidiar os candidatos a servidores efetivos com aulas e materiais que possam ser utilizados para fomentar a construção do conhecimento.
12	Exploring the impact of ambiguous icons in mobile web interfaces	(2018) ALNUWAISER, Waleed WILSON, Stephanie BUCHANAN, George	2018	Artigo (revista)	Este artigo explora o impacto dos ícones ambíguos na precisão das interpretações dos usuários. Este trabalho tem como objetivo analisar publicações científicas a fim de caracterizar as técnicas de avaliação de usabilidade e UX no contexto dos LMSs.
13	Usability and User Experience Evaluation of Learning Management Systems - A Systematic Mapping Study	(2017) NAKAMURA, Walter Takashi OLIVEIRA, Elaine Harada Teixeira de Oliveira CONTE, Tayana	2017	Artigo (evento)	Este artigo explora o impacto dos ícones ambíguos na precisão das interpretações dos usuários. Este trabalho tem como objetivo analisar publicações científicas a fim de caracterizar as técnicas de avaliação de usabilidade e UX no contexto dos LMSs.
14	Learning Management Systems (LMS) and e-learning management: an integrative review and research agenda	(2016) OLIVEIRA, Paulo Cristiano de. CUNHA, Cristiano José Castro de Almeida. NAKAYAMA, Marina Keiko.	2016	Artigo (revista)	O objetivo deste artigo é analisar a literatura disponível sobre a aplicação de Sistemas de Gerenciamento de Aprendizagem (LMS) para a gestão do ensino a distância, buscando apresentar possibilidades para pesquisa na área.
15	What Makes Learning Management Systems Effective for Learning?	Chaw, Lee Yen; Tang, Chun Meng	2018	Artigo (revista)	Este estudo adotou o modelo atualizado de sucesso de sistemas de informação DeLone e McLean para examinar se a qualidade do sistema LMS, a qualidade da informação e a qualidade do serviço afetam o uso do sistema pelos aprendizes, sua satisfação como usuários e, por fim, sua eficácia de aprendizagem.

Quadro de publicações sobre Avaliação de Interface gráfica com o usuário

	Título	Autor	Ano	Tipo	Resumo
01	Abordagem Híbrida para a Avaliação de Interfaces Multimodais	BARBOSA, A. E. V.	2009	Dissertação	A presente pesquisa fundamentou-se no estudo de uma abordagem híbrida destinada à avaliação da usabilidade de interfaces com o usuário de aplicações desktop unimodais, visando à proposição de uma metodologia de avaliação adequada às especificidades concernentes à usabilidade de MUI.
02	A importância da avaliação de usabilidade em ambientes virtuais de aprendizagem.	NEVES, Patrícia Takaki; ANDRADE, Rhayane Stéphane Silva.	2012	Artigo (Evento)	O objetivo deste trabalho é discutir a importância de se avaliar a usabilidade dos AVAs ao apresentar os resultados de pesquisas realizadas na área e ao avaliar a usabilidade do AVA Virtualmontes.

03	Avaliação de usabilidade do Mobiteste, um aplicativo educacional para dispositivos móveis	PERRY, Gabriela Trindade. EICHLER, Marcelo Leandro. RESENDE, Guilherme.	2013	Artigo (Evento)	Neste artigo apresenta-se o caso do aplicativo Mobiteste - com o qual é possível criar provas com questões de múltipla escolha - e os resultados de uma avaliação com usuários. Tal avaliação foi realizada a partir de coleta de dados através de logs e de questionários.
04	Analisando a interface do moodle: problemas de usabilidade	SOUZA, Mariélen Ivo de.	2016	Artigo (Evento)	Por meio de revisão bibliográfica de trabalhos relacionados, foi possível perceber problemas comuns às instituições de ensino que adotam esta ferramenta, bem como descobrir possíveis causas da adoção precária de boas práticas de usabilidade que poderiam contribuir positivamente para a interação entre educandos e educadores.
05	Usability and User Experience Evaluation of Learning Management Systems A Systematic Mapping Study	TAKASHI, Walter. HARANDA, Elaine. OLIVEIRA, Harada Teixeira de. CONTE, Tayana.	2017	Artigo (Evento)	Este trabalho tem como objetivo analisar as publicações científicas a fim de caracterizar a usabilidade e técnicas de avaliação de UX no contexto de LMSs. Método: Realizamos um estudo de mapeamento das técnicas de usabilidade e avaliação de UX no contexto de LMS.
06	The LMS Guidebook: Learning Management Systems Demystified	FOREMAN, Steve.	2017	Livro	Este livro aborda os desafios urgentes que você enfrentará ao implementar um LMS: quais recursos são indispensáveis? Quais padrões seu LMS deve atender para se integrar com seus outros sistemas de tecnologia? Como migrar os dados de aprendizagem existentes para o novo LMS? Como garantir uma implementação tranquila? Nem todos os produtos LMS atenderão às suas necessidades.
07	Usability evaluation of a virtual learning environment a university case study	VERTESI, Attila. DOGAN, Huseyin. STEFANIDIS, Angelos. ASHTON, Giles. DRAKE, Wendy.	2018	Artigo (periódico)	Nesta pesquisa, realizamos testes de usabilidade, envolvendo sete participantes, para três tarefas específicas antes do planejamento de um sprint no desenvolvimento do Angkasa Learning Management System (LMS), um LMS de pagamento por uso em cima de um serviço em nuvem. Este artigo fornece resultados quantitativos de avaliações de usabilidade, ou seja, pontuações da escala de usabilidade do sistema (SUS) de diferentes grupos de usuários, incluindo estudantes (n = 137), acadêmicos (n = 23), administradores (n = 19) e tecnólogos de aprendizagem (n = 3). O elemento qualitativo da avaliação do VLE (Virtual Learning Environment) consistiu na utilização de uma abordagem chamada Gestão Interativa (IM) (n = 13). Os resultados mostraram que o VLE recém-implementado apresentou uma usabilidade abaixo da expectativa média (pontuação SUS de 58,6).
08	Computer Standards & Interfaces	SUSILO, Willy.	2018	Livro	A qualidade do software, interfaces bem definidas (hardware e software), o processo de digitalização e os padrões aceitos nesses campos são essenciais para a construção e exploração de sistemas de computação, comunicação, multimídia e medição complexos. Os padrões podem simplificar o design e a construção de componentes de hardware e software individuais e ajudar a garantir uma interação satisfatória entre eles.
09	Classroom ou Moodle: Verificação e comparação da efetividade de ambas as ferramentas no apoio ao ensino presencial para cursos técnicos	FERRI, Josiane Troleiz	2019	TCC	O principal objetivo deste trabalho é a verificação e comparação da efetividade de duas ferramentas que por suas características são consideradas Ambientes Virtuais de Aprendizagem, os AVAs Moodle e Google Sala de Aula - Classroom no apoio ao Ensino Técnico Presencial.
10	Evaluating the Usability of an E-Learning Platform within Higher Education from a Student Perspective	ABUHFAIA, Khaled QUINCEY, Ed de	2019	Artigo (Evento)	Métodos de pesquisa quantitativa e qualitativa foram usados, com uma pesquisa com 101 estudantes recrutados de todas as escolas da Universidade de Keele para investigar se o sistema é usável ou não (usando a Escala de Usabilidade do Sistema (SUS)), a partir da qual foram obtidas 27 respostas de texto livre para análise temática.
11	Learning Management System (LMS) Use with Online Instruction	BRADLEY, Vaughn Malcolm.	2021	Artigo (periódico)	Um LMS permite aos instrutores facilitar e modelar discussões, planejar atividades online, definir expectativas de aprendizagem, fornecer opções aos alunos e ajudar na

					resolução de problemas com processos de tomada de decisão..
12	Moodle-blended problem solving on student skills in learning optical devices	(2022) MULHAYATIAH D, KINDI A and DIRGANTARA Y		Artigo (periódico)	Esta pesquisa foi realizada na Madrasah Aliyah (Escola Islâmica de Ensino Médio) através de um estudo quase-experimental. A amostra foi coletada utilizando a técnica de amostragem intencional, onde foram selecionadas duas turmas do 10º ano, uma turma experimental que recebeu a aprendizagem híbrida baseada em resolução de problemas com o Moodle e uma turma controle que não recebeu essa aprendizagem.
13	Effectiveness of LMS in Online Learning by Analyzing Its Usability and Features	DUTA, I Putu Gede Prama. RIO. FEBRIANSYAH, Mochamad Rizky. ANGGREAINY, Maria Susan.	2021	Artigo (periódico)	Realizamos esta pesquisa para descobrir o quão eficazes são os LMS disponíveis atualmente para apoiar a aprendizagem online. Nossa abordagem é analisar as funcionalidades dos LMS por meio de testes de fluxo de trabalho para avaliar a eficácia do LMS para a aprendizagem online. Alinhamos nossos resultados à comparação com a pesquisa de satisfação do usuário para chegar a uma conclusão.
14	Preserving interaction design principles while implementing Material Design Guidelines	KALAC, Elza. BOROVINA, Nihad. BOSKOVI, Dusanka.	2021	Artigo (Evento)	Material Design, are briefly presented and compared against the Nielsen's design principles. We have identified limitations in preserving interaction design principles while implementing Material Design Guidelines.
15	Use of Learning Management System (LMS): A Study in a Brazilian and Portuguese Universities	LEONE, Roberta de Souza. MESQUITA, Cristina LOPES, Rui Pedro.	2022	Artigo (Evento)	Este artigo descreve um estudo realizado em duas universidades diferentes sobre a percepção dos alunos sobre a utilidade e usabilidade de dois LMS diferentes: Moodle e Sakai.
16	An Initial Usability Testing for Improving Acceptance Criteria in A Scrum Project: An Angkasa LMS case study	KUSUMO Dana S. SELVIANDRO, Nungki. LAKSITOWENING, Kusuma Ayu.	2022	Artigo (Evento)	Nesta pesquisa, realizamos testes de usabilidade, envolvendo sete participantes, para três tarefas específicas antes do planejamento de um sprint no desenvolvimento do Angkasa Learning Management System (LMS), um LMS de pagamento por uso em cima de um serviço em nuvem. Este artigo fornece resultados quantitativos de avaliações de usabilidade, ou seja, pontuações da escala de usabilidade do sistema (SUS) de diferentes grupos de usuários, incluindo estudantes (n = 137), acadêmicos (n = 23), administradores (n = 19) e tecnólogos de aprendizagem (n = 3). O elemento qualitativo da avaliação do VLE (Virtual Learning Environment) consistiu na utilização de uma abordagem chamada Gestão Interativa (IM) (n = 13). Os resultados mostraram que o VLE recém-implementado apresentou uma usabilidade abaixo da expectativa média (pontuação SUS de 58,6).

Quadro de publicações sobre Experiência do usuário

	Título	Autor	Ano	Tipo	Resumo
01	Usabilidade, análise, acessibilidade, avaliação, histórico, revisão bibliográfica do estado da arte	RODRIGUES, Sandra Souza	2016	Tese	A proposta deste projeto foi desenvolver um suporte para avaliação de acessibilidade e usabilidade na Web, levando em consideração o perfil dos idosos, com o objetivo de fornecer um feedback objetivo aos desenvolvedores e especialistas.
02	Beautiful interfaces. From user experience to user interface design	BOLLINI, Letizia.	2017	Artigo (Revista)	O objetivo deste artigo é explorar e conduzir uma revisão crítica da posição mais recente no debate sobre a dimensão estética do design visual aplicado a interfaces gráficas, multimodais e virtuais no campo digital e seu impacto na experiência das pessoas..
03	A methodology to develop usability/user experience heuristics	QUIÑONES, Daniela, RUSUA, Cristian. RUSUB, Virginica.	2018	Livro, Páginas 109-129	In addition, several sets of heuristics are used to evaluate aspects other than usability that are related to the user experience (UX).
04	Handbook of human factors	SALVENDY, Gavriel	2021	Livro	Na recém-revisada Quinta Edição do Handbook of Human

	and ergonomic	KARWOWSKI,Waldemar.			Factors and Ergonomics, os Drs. Gavriel Salvendy e Waldemar Karwowski apresentam uma exploração abrangente do design do ambiente de trabalho, interfaces homem-máquina e pesquisas inovadoras sobre a redução de riscos de saúde e segurança..
05	Usability and user experience: design and evaluation	SALVENDY, Gavriel. KARWOWSKI, Waldemar.	2021	Livro Chapter 38	Usabilidade e experiência do usuário (UX) são conceitos importantes no design e na avaliação de produtos ou sistemas destinados ao uso humano. Este capítulo apresenta os fundamentos do design para usabilidade e UX, com foco na aplicação da ciência, arte e habilidade no seu design fundamentado. Ele revisa os principais métodos de avaliação de usabilidade, com foco nos testes de usabilidade.
06	Exploring user experience of learning management system	MASLOV, Iliia. NIKOU, Shahrokh. HANSEN, Preben.	2021	Artigo (Evento)	Este artigo tem como objetivo explorar as perspectivas dos estudantes universitários sobre o sistema de gestão de aprendizagem (LMS) e determinar os fatores que influenciam a experiência do usuário e os resultados da aprendizagem online.
07	Quality Attributes for an LMS Cognitive Model for User Experience Design and Evaluation of Learning Management Systems	MKPOJIOGU, Emmanuel O.C. OKEKE-UZODIKE, Obianuju E. EMMANUEL, Emelda I.	2021	Artigo (Evento)	Este artigo utilizou um protocolo de mapeamento e revisão da literatura para examinar fontes de literatura associadas com possíveis relações que ofereçam pistas para a conceitualização de um modelo cognitivo de UX para o design e avaliação de produtos de sistemas de gestão de aprendizagem (LMS).
08	Quality Characteristics of an LMS UX Psychomotor Model for the Design and Evaluation of Learning Management Systems	MKPOJIOGU, Emmanuel O.C. OKEKE-UZODIKE, Obianuju E. EMMANUEL, Emelda I.	2021	Artigo (Evento)	Neste estudo, foi realizada uma investigação para verificar a possibilidade de conceituar e desenvolver um modelo psicomotor de experiência do usuário nativo para o design e avaliação das experiências dos usuários de sistemas de gerenciamento de aprendizagem (LMS).
09	The Evaluation of User Experience of Learning Management Systems Using UEQ	SALEH,Ashraf Mousa. ABUADDOU,Hayfa. Y. ALANSARI, Iman Sadek. ENAIZAN, Odai.	2022	Artigo (Revista)	Muitas instituições acadêmicas ao redor do mundo preferem usar seu próprio LMS personalizado, como o Moodle, uma plataforma LMS de código aberto construída e mantida pela maioria das universidades jordanianas. Portanto, a avaliação e medição da UX é muito importante para o LMS..
10	Meeting Students in the LMS: A User Experience Study	WIEGAND, Stephanie.	2022	Artigo (Evento)	O objetivo deste estudo é revisar o design e o impacto de um módulo de LMS para estudantes de pós-graduação por meio do emprego de pesquisa de experiência do usuário e entrevistas.
11	Usuários_e_Produção_da_Existência_contribuições_de_Álvoro_Vieira_Pinto_e_Paulo_Freire_à_Interacao_HumanoComputador.	GONZATTO,Rodrigo Freese	2018	Tese	

Quadro de publicações sobre E-Learning

	Título	Autor	Ano	Tipo	Resumo
01	How Many Ways Can We Define Online Learning? A Systematic Literature Review of Definitions of Online Learning (1988-2018)	SINGH, Vandana THURMAN, Alexander	2019	Artigo (Periódico)	Neste artigo, apresentamos resultados de uma revisão sistemática da literatura sobre as definições de aprendizagem online, porque o conceito de aprendizagem online, embora muitas vezes definido, tem uma variedade de significados associados a ele.
02	Higher Education in India in the Time of Pandemic, Sans a Learning Management System	ROY,Sudipta, BROWN,Shannon.	2022	Artigo (Revista)	As experiências documentadas neste estudo demonstram a resiliência dos professores, mas a falta de liderança institucional e preparação é claramente evidente.

03	High school students' experience of online learning during Covid-19: the influence of technology and pedagogy	YATES, Anne Yates STARKEY, Louise EGERTON, Ben FLUEGGEN, Florian	2020	Artigo (Revista)	Este artigo relata uma pesquisa que aplicou o modelo de Kearney et al. como uma lente para examinar a experiência dos alunos com o aprendizado digital em casa durante a Covid-19. Esse modelo fornece três características que influenciam a experiência dos alunos ao usar dispositivos digitais para aprender: personalização, autenticidade e colaboração.
04	Guidelines to Evaluate the Usability and User Experience of Learning Support Platforms: A Systematic Review	SALA, Juan Salas. CHANG, Alberto MONTALVO, Lourdes. NÚÑEZ, Almendra. VILCAPOMA, Max. MOQUILAZA, Arturo. MURILLO, Braulio. PAZ, Freddy.	2019	Livro (Capítulo)	Neste estudo apresentamos uma revisão sistemática da literatura cujo objetivo foi identificar as características que esses tipos de sistemas devem possuir para obter produtos utilizáveis.
05	Virtual Learning and Educational Environment: New Opportunities and Challenges under the COVID-19 Pandemic	Kurbakova, Volkova y Kurbakov,	2020	Artigo (evento)	In addition, virtual music-making platforms, ensembles, and virtual musical instruments have expanded the possibilities of facilitating intercultural music-making contexts in classrooms
06	Procesos de Enseñanza-Aprendizaje Virtual durante la COVID-19: Una revisión bibliométrica	Lorena C. Espina-Romero	2022	Artigo (Revista)	El objetivo de esta revisión es analizar la actividad científica a los trabajos de investigación relacionados con los procesos de enseñanza-aprendizaje en la modalidad virtual durante la COVID-19. Para el diseño metodológico se realizó un análisis bibliométrico a los artículos indexados en Scopus durante la COVID-19 (2020-2021) seleccionando 477 publicaciones.
07	Educação Remota em Tempos de Pandemia: reflexões no contexto acadêmico				Este artigo tem como objetivo compartilhar reflexões sobre ações e estratégias utilizadas no ensino superior, focando as potencialidades EaD e da educação remota em sua modalidade emergencial (ERE). A partir do impacto resultante da pandemia, apresentaremos neste artigo alguns princípios e aspectos relevantes e necessários aos processos de ensino, aprendizagem e avaliação de estudantes.
08	From the definition of user experience to a framework to classify its applications in design	BERNI, Aurora BORGIANNI, Yuri	2021	Artigo (Revista)	É possível encontrar atributos recorrentes que emergem dessas definições, que podem ser atribuídos a dois focos: os elementos fundamentais da interação (usuário, sistema, contexto) e tipologias de experiência (ergonômica, cognitiva e emocional). Esses atributos são usados para construir um quadro teórico.

APÊNDICE B - RECOMENDAÇÕES PARA A CONDUÇÃO DE ESTUDOS DE USABILIDADE PARA ACESSIBILIDADE

Recomendações baseadas em: Como Conduzir Estudos de Usabilidade para Acessibilidade: diretrizes metodológicas para testar *sites* e *intranets* com pessoas que utilizam tecnologia assistiva por Pernice e Nielsen (2012).

Em caso dos testes de usabilidade realizado no local de utilização do participante:

1. Realizar estudos no local com o objetivo de deixar as pessoas usarem a tecnologia com a qual estão familiarizadas. Visto que a configuração de um laboratório contribui para quaisquer problemas que os usuários encontrem.
2. Identificar as preferências que os usuários haviam definido em seus leitores de tela ou ampliadores, não apenas as configurações padrão em uma configuração de laboratório.
3. Ao agendar a visita, verificar se os usuários possuem equipamentos funcionando.
4. Verificar se os usuários têm acesso à internet.
Predefinir os papéis se vários facilitadores participarem de uma sessão. O facilitador secundário não deve falar e deve assumir qualquer posição que possa conseguir, como sentar em uma cama, ficar no corredor, etc. Isso significa que muitas vezes você não pode ver a tela do usuário ou ouvir o leitor de tela. Em estudos qualitativos, os facilitadores podem se mover um pouco e até mesmo pedir aos usuários que aumentem o som, ligar os monitores ou abrir as janelas do navegador. (Em estudos quantitativos, você não pode.)
5. Predeterminar o protocolo de interrupções em estudos quantitativos. Em escritórios e casas dos participantes, os telefones e campainhas podem tocar durante as sessões. No estudo quantitativo, é preciso parar o cronômetro quando o telefone começar a tocar.
6. Permita tempo e prepare-se para a viagem. Existe a possibilidade do participante não estar em casa ou não estar pronto quando os facilitadores chegarem. Mesmo depois de chamadas de confirmação, isso às vezes pode acontecer.
7. Quando possível, controlar parte da iluminação. Alguns participantes cegos ou com baixa visão podem ser sensíveis à luz ou não podem perceber que as luzes podem estar apagadas ou que a iluminação do ambiente pode estar muito baixa. Isso torna desafiador tirar fotos e vídeos (e até mesmo escrever notas).
8. Avisar aos participantes se você movimentar algo. Na casa de uma pessoa com baixa visão ou sem visão, é importante informá-los se você vai mover algo, como a cadeira em que se senta. Informe também quando o mover de volta ao final da sessão.
9. Esperar mais animais do que o normal no local. Participantes cegos podem ter cães-guia. Alguns cães-guia (e outros animais de estimação) são muito amigáveis e alguns são apenas curiosos. Outros são muito protetores ou até um pouco superprotetores de seus donos.
10. Solicitar que todos os usuários assinem um formulário de consentimento. O formulário de consentimento deve indicar como você usará as informações coletadas e se o usuário concorda com fotos e/ou vídeos.
11. Oferecer uma cópia do formulário de consentimento aos usuários antes do estudo, enviar por e-mail para usuários que não podem ver.
12. Oferecer formulários de consentimento em braille, se possível, mas eles não são obrigatórios.
13. Ler em voz alta para usuários que não podem ver.
Avisar os usuários quando estiver gravando.
14. Avisar os usuários quando você estiver gravando.
15. Familiarizar-se com a tecnologia antes de participar de quaisquer sessões.
16. Sentar-se o mais perto possível do sintetizador de fala ou dos alto-falantes do computador.
17. Não ser excessivamente sensível, não compense ou aja de forma diferente com usuários que são cegos ou têm deficiências de fala.
18. Reavaliar os métodos para responder e encorajar os usuários durante as sessões. Há uma tendência natural dos usuários de quererem se envolver em conversas com o facilitador. Olhar para baixo em suas tarefas ou fazer anotações pode desencorajar os usuários a continuar a discussão e fazê-los direcionar sua atenção para longe da conversa e para a tarefa em questão.
19. Monitorar cuidadosamente o nível de fadiga do participante.

20. Entrar em contato com potenciais participantes reais. Eles geralmente são receptivos, mas como todos os outros, também são cautelosos. Ao recrutar usuários que não conseguem ver, o possível participante real geralmente é muito mais receptivo e colaborativo do que a pessoa que fala por ele ou sua organização.
21. Espere que o recrutamento demore mais do que o normal.
22. Realizar teste piloto. Teste piloto todas as tarefas e espere modificá-las. Permita que todos os facilitadores conduzam um estudo piloto, já que eles serão os responsáveis por utilizar os materiais.
23. Ler as tarefas em voz alta para os usuários. Para garantir consistência, os facilitadores devem ler todas as tarefas em voz alta para todos os usuários, inclusive para os membros de um grupo de controle que podem ver. Por essa razão, mantivemos o número de palavras em todas as tarefas curtas.
24. Revisar e rotular as imagens, vídeos e capturas de tela imediatamente após as sessões. Baixar as fotos da câmera digital e anotar os vídeos imediatamente após as sessões. Quando se faz muitas sessões, é fácil esquecer quem é quem e onde você tem vídeo interessante.
25. Tirar capturas de tela dos sites imediatamente após as sessões. Alguns sites ao vivo mudam com frequência.
Preparar uma planilha que correlacione tarefas com os sites estudados. Inserir dados quantitativos básicos em uma planilha imediatamente após as sessões.
26. Considerar e pré-determinar quaisquer medidas que se deseja coletar.
27. Criar regras e protocolos concisos para lidar com quaisquer medidas que você escolha coletar.
28. Erros de clique.
29. Avaliações de satisfação subjetiva. Após cada tarefa, em ambos os estudos quantitativo e qualitativo, pedir aos participantes para avaliar a sua confiança, satisfação e frustração em uma escala Likert de 1 a 7.
30. Avaliações de sucesso. Atribuir para cada tarefa previamente pontuações de sucesso e critérios para sucesso completo. As respostas dos usuários ditarão as pontuações de sucesso. A maior pontuação que uma combinação de site e usuário poderia alcançar em cada tarefa era de quatro pontos. Também avaliar os passos e respostas dos usuários após o estudo para garantir justiça e consistência entre as sessões.
31. Temporização das tarefas
32. Predeterminar os pontos de término das tarefas. Considerar permitir que os usuários desistam ou não. Alguns podem considerar antiético fazer com que os usuários prossigam quando realmente querem desistir.

Em caso do teste ser realizado em um laboratório (Possibilidade de uso do laboratório de Interface Humano-Máquina na UFCC):

1. Considerar permitir que o participante do teste passe algum tempo com o dispositivo assistivo, seja um leitor de tela ou lupa, antes de começar a sessão. Sem observadores presentes
2. Incentivar os usuários a personalizarem o dispositivo de acordo com suas preferências. Oferecer tanto um dispositivo sintetizador de voz quanto alto-falantes de computador e permita que o participante escolha o que está acostumado a usar.
3. Certificar de que seja possível mover o sintetizador para que as pessoas possam colocá-lo para ouvir melhor. Tomar essas medidas deixará o usuário mais confortável, embora o ambiente ainda não corresponda completamente ao ambiente de trabalho real do usuário.
Para pessoas com deficiências físicas, a menos que estejam usando um dispositivo simples como um protetor de teclado, será muito mais difícil tornar o espaço do laboratório realista e familiar para elas.
4. Colocar Velcro na parte inferior do teclado e em vários lugares na mesa para que as pessoas possam mover o teclado para um local confortável e fixá-lo lá.
5. Fornecer uma cadeira e monitor de computador móveis e ajustáveis, e esteja pronto para ajudar o participante a mover o equipamento. Ter disponíveis alguns tipos diferentes de protetores de teclado para eles usarem.
6. Incentivar relacionamentos entre membros da sua equipe de desenvolvimento e usuários de tecnologia assistiva.
7. Contratar ou terceirizar algumas pessoas que usam tecnologia assistiva para testar regularmente as iterações de design. Ter uma ou algumas pessoas na equipe que usam leitores de tela ou ampliadores de tela pode ajudar a identificar muitos problemas de usabilidade em construções diárias de produtos ou protótipos. Isso também pode ajudá-lo a obter feedback de usuários mais experientes do seu produto.

APÊNDICE C - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)



UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
UNIDADE ACADÊMICA DE DESIGN
MESTRADO ACADÊMICO EM DESIGN



Você está sendo convidado(a) a participar voluntariamente da pesquisa de mestrado intitulada: "A interação de estudantes com deficiência visual com a plataforma Moodle no ensino a distância: uma análise a partir de pressupostos da usabilidade e da acessibilidade".

Antes de decidir se deseja participar, esclarecemos que você tem as seguintes opções: a) aceitar participar e assinar este documento; b) recusar o convite; ou c) desistir de participar e retirar seu consentimento em qualquer fase da pesquisa, sem qualquer penalização ou prejuízo.

O objetivo desta pesquisa é propor recomendações para o design de interfaces de ambientes virtuais de aprendizagem, com o intuito de otimizar a interação de estudantes com deficiência visual, por meio de uma análise de usabilidade e acessibilidade da plataforma Moodle em cursos do ensino superior na modalidade Ensino a Distância (EaD).

Para isso, será necessário compilar uma coletânea de requisitos e recomendações de design, bem como fornecer diretrizes de projeto para auxiliar designers de interfaces gráficas de usuários de ambientes virtuais de aprendizagem acadêmicos acessíveis.

Caso decida participar, você será solicitado(a) a preencher três questionários que contêm questões sobre sua interação com o ambiente virtual de aprendizagem Moodle. Além disso, será realizado um teste de usabilidade do produto considerado onde você irá interagir de forma tátil e irá realizar tarefas propostas para inferir suas respostas.

Os possíveis riscos relacionados à sua participação na pesquisa são cansaço e perda de atenção durante o processo de preenchimento dos questionários. No entanto, o processo de coleta de dados não será invasivo e não representará riscos à sua integridade física.

Solicitamos sua autorização para registrar a sessão de teste em formato audiovisual. Todas as informações serão tratadas com sigilo e confidencialidade e utilizadas somente para fins acadêmicos nesta pesquisa (produção da dissertação e de publicações científicas).

Você receberá uma via deste termo, no qual consta o telefone e o endereço do pesquisador principal, podendo esclarecer suas dúvidas sobre o Projeto de Pesquisa agora ou em qualquer momento que você julgue necessário.

Eu, _____ declaro que entendi os objetivos, riscos e benefícios de minha participação na pesquisa e concordo em participar. Conforme o pesquisador, o projeto foi aprovado (Número do parecer:) pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos - CEP/ HUAC, da UFCG, localizado na Rua: Dr. Carlos Chagas, s/n, São José - Campina Grande- PB, telefone (83) 2101-5545.

Campina Grande/PB, _____ de _____ de 2024.

Pesquisador responsável
Silvio Bernardino de Oliveira

Assinatura do participante

APÊNDICE D - ANÁLISE DA INTERFACE DO MOODLE

A. Descrição Detalhada do Processo de Login:

a) Login na plataforma Moodle:

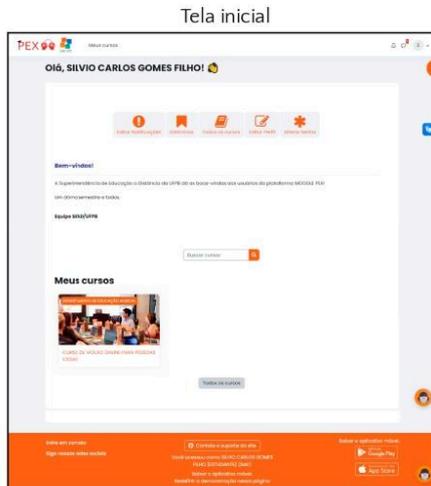
A tela de login do Moodle apresenta uma interface de usuário com cores de alto contraste para facilitar a legibilidade. Existem *inputs* com campos claramente marcados para identificação de usuário e senha, além de um botão destacado para ação de login. A opção de recuperação de senha é acessível, melhorando a experiência do usuário ao oferecer suporte em caso de problemas de acesso.



Fonte: Dados da pesquisa (2024)

B. Exploração da Página Inicial:

- a) **Tela inicial:** Na tela inicial (Figura 23) do Moodle há uma saudação personalizada para o usuário. Os ícones de ação, como editar perfil e alterar senha, facilmente reconhecíveis, o que facilita a navegação. Há uma clara distinção entre os elementos interativos e informativos.



Fonte: Dados da pesquisa (2024)

- b) **Cabeçalho:** Na parte superior apresenta-se o cabeçalho da plataforma (Figura 24). "Meus cursos" é um link ou botão que, quando clicado, leva o usuário a uma área onde pode visualizar os cursos em que está inscrito ou tem acesso na plataforma.

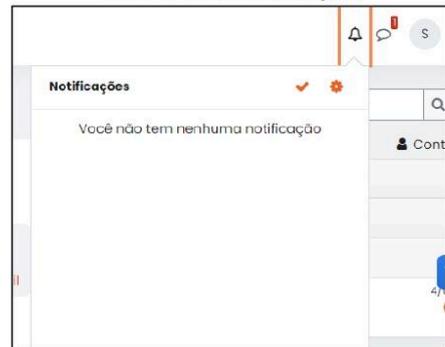
Cabeçalho



Print realizado pelo autor, 2024

- c) **Ícone notificações:** uma campainha, é comumente usada para representar notificações (Figura 25). Os usuários podem clicar neste ícone para ver alertas, mensagens ou atualizações recentes relevantes para suas atividades na plataforma.

Ícone e menu de notificações



Fonte: Dados da pesquisa (2024)

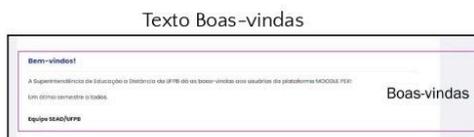
- d) **Ícone referente a mensagens.** Ao clicar neste ícone (Figura 26), o usuário abrirá um menu. O menu de mensagens onde os usuários podem se comunicar-se com outros usuários através de mensagens privadas, e talvez gerenciar grupos de discussão ou tópicos favoritos. O ícone do "Mensageiro PEX" parece indicar uma função ou ferramenta de mensagens específica desta plataforma, sugerindo que os usuários podem acessar conversas ou notificações de mensagens relacionadas a sua experiência educacional.

Ícone e menu de mensagens



Fonte: Dados da pesquisa (2024)

- e) **ícone configurações:** o ícone "S" ao lado de uma seta para baixo, representa um menu suspenso para outras opções e configurações, relacionados a conta ou sessão do usuário, incluindo a opção de "Sair" para deslogar da plataforma.
- f) **Boas-vindas:** Mensagem de boas-vindas que saúda o usuário pelo nome (Figura 27), oferecendo um toque pessoal.



Fonte: Dados da pesquisa (2024)

- g) **Botão todos os cursos:** botão de ação que leva o usuário à página onde todos os cursos disponíveis na plataforma Moodle podem ser visualizados ou pesquisados.
- h) **Barra de pesquisa:** campo de busca ou barra de pesquisa. É um espaço onde os usuários podem digitar palavras-chave para buscar cursos específicos dentro da plataforma.

Barra de pesquisa



Fonte: Dados da pesquisa (2024)

- i) **Meus cursos:** o usuário pode navegar para a lista de cursos nos quais está matriculado.

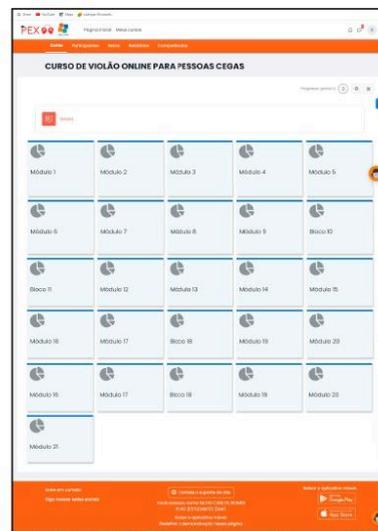
Meus cursos



Fonte: Dados da pesquisa (2024)

- j) **Lista de Módulos:** a plataforma exibe os módulos disponíveis.

Módulos



Fonte: Dados da pesquisa (2024)

- k) **Detalhes dos módulos:** a plataforma mostra os detalhes das aulas.

Detalhes do módulo



Fonte: Dados da pesquisa (2024)

- l) **Exibição dos detalhes do curso:** São mostradas informações detalhadas sobre o curso selecionado.

Detalhes da aula



Fonte: Dados da pesquisa (2024)

C. Interatividade e Suporte:

- a) **Rodapé:** no rodapé da página, existem várias opções e informações úteis para o usuário.

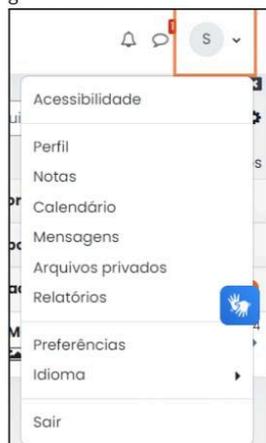
Figura 33 – Rodapé



Fonte: Dados da pesquisa (2024)

- b) **Entre em contato:** Um convite para o usuário se comunicar com os responsáveis pelo site, provavelmente para suporte ou informações adicionais.
- c) **Siga nossas redes sociais:** Links ou atalhos para as plataformas de mídia social associadas à organização, incentivando os usuários a se conectarem com a marca ou instituição em outros canais.
- d) **Contate o suporte do site:** Um meio direto para obter assistência técnica ou ajuda com a plataforma.
- e) **Você acessou como “nome do usuário” (Sair):** Indica que o usuário está atualmente logado com um perfil de estudante e oferece a opção para se deslogar.
- f) **Baixar o aplicativo móvel:** Oferece opções para baixar o aplicativo correspondente ao site para dispositivos móveis, tanto na Google Play Store para usuários de Android quanto na App Store para usuários de iOS.
- D. **Navegação pelas Opções de Menu do Usuário:**
- a) **Menu:** este menu, localizado no canto, serve como um ponto de acesso rápido a funções e características frequentemente utilizadas dentro da plataforma. Os ícones servem como atalhos visuais que permitem ao usuário reconhecer e acessar as seguintes áreas:

Figura 34 – ícone usuário e menu



Fonte: Dados da pesquisa (2024)

- b) **Acessibilidade:** este é um pop-up de acessibilidade que permite aos usuários da plataforma selecionar preferências para melhorar sua experiência de navegação. Aqui estão as opções apresentadas:
- c) **Tipo de Fonte:** O usuário pode escolher entre a fonte padrão ou uma fonte especializada, como a "Fonte Dyslexic", que é desenhada para aumentar a legibilidade para usuários com dislexia.
- d) **Habilitar Barra de Acessibilidade:** Esta opção, quando ativada, pode oferecer recursos adicionais de acessibilidade, como aumentar o tamanho do texto, mudar o contraste ou outras ferramentas para ajudar usuários com diferentes necessidades de acessibilidade.

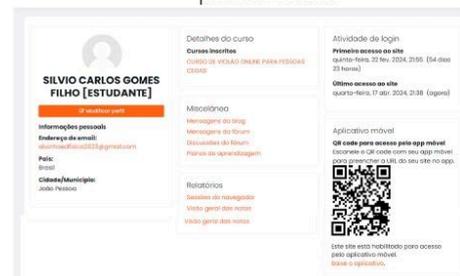
Pop up acessibilidade



Fonte: Dados da pesquisa (2024)

- e) **Perfil:** Local onde o usuário pode ter acesso às suas informações

perfil do usuário



Fonte: Dados da pesquisa (2024)

- f) **Notas:** seção de notas de um sistema de gerenciamento de aprendizagem online, onde os alunos podem ver suas notas e feedback para cursos específicos. O título grande no topo, "CURSO DE VIOLÃO ONLINE PARA PESSOAS CEGAS", identifica o curso em questão.

Página notas



Fonte: Dados da pesquisa (2024)



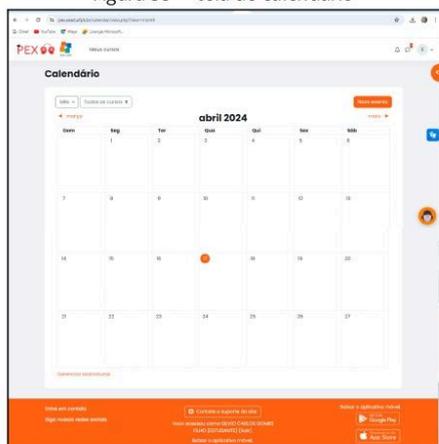
Fonte: Dados da pesquisa (2024)

Abaixo do título, há uma seção chamada "Relatório do usuário", que pode ser expandida para mostrar mais informações. Abaixo, vemos o nome do aluno, "S.C.G.F[ESTUDANTE]", indicando que este relatório é específico para este usuário.

Na seção "Item de nota", há uma entrada para o curso mencionado, seguido pela "FORMA DE AGREGAÇÃO DAS NOTAS", que detalha como as notas do aluno são calculadas. No caso, parece que o sistema utiliza "Média ponderada simples das notas". Há colunas para "Nota" e "Feedback", mas ambas estão vazias, indicando que ainda não foram atribuídas notas ou feedbacks para este aluno ou para esta seção do curso.

- g) **Calendário:** Acesso ao calendário e a agenda.

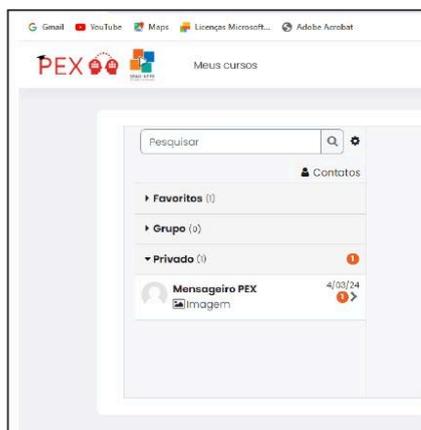
Figura 39 – tela de calendário



Fonte: Dados da pesquisa (2024)

- h) **Visualização de Eventos:** O calendário exibe eventos importantes como datas de início e término de cursos, prazos de trabalhos, exames, e sessões de chat ao vivo, entre outros. Esses eventos podem ser adicionados pelos professores ou administradores da plataforma e, dependendo das configurações, pelos próprios alunos.
- i) **Personalização:** Usuários podem frequentemente adicionar seus próprios eventos ou lembretes pessoais ao calendário, o que ajuda na gestão do tempo e na organização das tarefas de estudo.
- j) **Filtragem e Categorias:** O calendário pode oferecer filtros por categorias, como eventos de curso, eventos de site (gerais para todos os usuários da plataforma), eventos de grupo (para grupos específicos de estudantes), e eventos privados (pessoais para o usuário).
- k) **Navegação Temporal:** Normalmente, os usuários podem navegar entre meses, semanas ou dias específicos e, em alguns sistemas, até mesmo visualizar a agenda em uma base diária ou horária.
- l) **Integração com o Sistema de Cursos:** Eventos do calendário muitas vezes estão ligados a atividades específicas dentro dos cursos. Por exemplo, um evento de prazo para uma tarefa geralmente leva o usuário diretamente para a atividade relacionada quando clicado.
- m) **Notificações e Lembretes:** A função de calendário pode ser integrada a sistemas de notificação, enviando lembretes por e-mail ou notificações push para dispositivos móveis, para garantir que os usuários estejam cientes dos eventos próximos.
- n) **Acessibilidade:** o calendário pode ser acessado via aplicativos móveis, permitindo que estudantes e professores mantenham-se atualizados com seus compromissos educacionais a qualquer hora e lugar.
- o) **Mensagens:** mesma conteúdo de quando clica no ícone mensagem

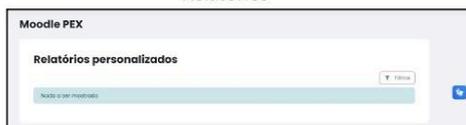
Tela mensagens



Fonte: Dados da pesquisa (2024)

- p) **Relatórios:** permite criar relatórios com base em dados específicos do curso ou do usuário. Aqui estão alguns pontos sobre como ela pode ser utilizada.

Relatórios



Fonte: Dados da pesquisa (2024)

- 1) **Customização:** Os usuários podem personalizar relatórios para atender a necessidades específicas, como acompanhar o progresso dos alunos, avaliar a participação em cursos ou verificar as notas de atividades.
- 2) **Filtros:** A opção de "Filtros" permite refinar os dados que aparecem no relatório. Por exemplo, é possível filtrar por período de tempo, tipo de atividade ou grupos de alunos.
- 3) **Dados Relevantes:** A área central onde aparece "Nada a ser mostrado" indica que, atualmente, não há dados para exibir com base nos critérios selecionados. Isso pode mudar à medida que novas atividades são concluídas ou novos filtros são aplicados.
- 4) **Acesso e Compartilhamento:** Dependendo das permissões do usuário, estes relatórios podem ser acessados por outros professores ou administradores e, em alguns casos, podem ser exportados para serem compartilhados ou analisados offline.
- 5) **Análise e Melhoria Contínua:** Estes relatórios são essenciais para uma análise detalhada do engajamento e do

desempenho dos alunos, permitindo aos educadores fazer ajustes no conteúdo, metodologia de ensino e avaliação.

- q) **Arquivos privados:** armazenamento de arquivos do usuário

Tela arquivos privados



Fonte: Dados da pesquisa (2024)

- 1) **Armazenamento de Arquivos:** os usuários podem carregar e manter arquivos como documentos, imagens, vídeos e outros materiais que podem ser usados em seus cursos ou salvos para referência pessoal.
- 2) **Drag and Drop:** muitas vezes é possível adicionar arquivos simplesmente arrastando-os para a área designada na interface, o que facilita e agiliza o processo de upload.
- 3) **Limites de Tamanho:** há uma limitação no tamanho dos arquivos que podem ser carregados, o que é indicado na interface. Neste caso, parece ser de 10 MB para arquivos individuais, com um limite geral de 50 MB para o total de arquivos armazenados.
- 4) **Gerenciamento de Arquivos:** os usuários podem organizar seus arquivos em pastas, renomeá-los, excluí-los ou até mesmo baixá-los de volta para o seu dispositivo local.
- 5) **Privacidade:** estes arquivos são privados para o usuário que os carregou e não são acessíveis por outros usuários a menos que sejam compartilhados intencionalmente.
- 6) **Botões de Ação:** "Salvar mudanças" confirmaria qualquer ação realizada, como carregar ou deletar arquivos, enquanto "Cancelar" desfaria qualquer ação não salva.

- q) **Preferências:** a plataforma permite que o usuário navegue pelas configurações pessoais de várias características da conta, como fórum, idioma, mensagens, edição de perfil, alteração de senha e preferências do calendário.

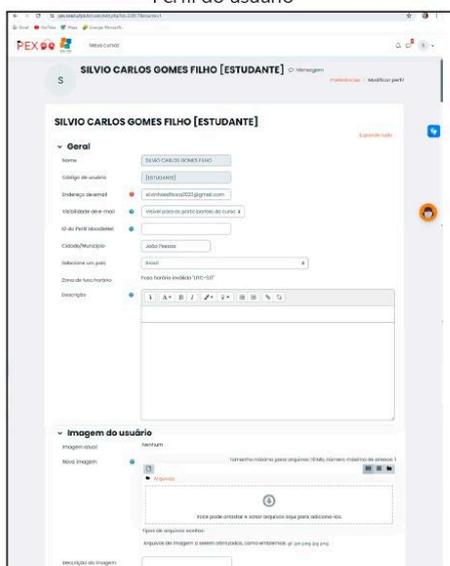
Preferências



Fonte: Dados da pesquisa (2024)

r) **Perfil do Usuário:** Configurações pessoais do usuário, onde podem modificar seu perfil, mudar a senha e definir o idioma preferido.

Perfil do usuário



Fonte: Dados da pesquisa (2024)

- 1) **Geral:** Inclui informações básicas como nome completo, código de usuário, e-mail, visibilidade do e-mail, ID do perfil MoodleNet, cidade/município, país e zona de fuso horário. Estes detalhes são fundamentais para a identificação do usuário e para a configuração da conta.
- 2) **Imagem do Usuário:** Permite ao usuário carregar uma imagem de perfil, que pode ser vista por outros usuários e ajuda na identificação visual dentro da comunidade da plataforma.
- 3) **Nomes Adicionais:** Campos para nomes alternativos ou fonéticos, que podem ser

usados para facilitar a pronúncia ou para fornecer nomes adicionais pelos quais o usuário possa ser conhecido.

- 4) **Interesses:** Permite aos usuários inserir tags relacionadas aos seus interesses, o que pode facilitar a conexão com outros usuários com interesses similares ou para recomendações de conteúdo.
- 5) **Opcional:** Contém campos adicionais como número de identificação, informações sobre o curso, função, números de telefone e outros detalhes que podem ser relevantes para a comunidade ou para a administração da plataforma.
- 6) **Outros Arquivos:** Oferece espaço para adicionar informações de contato de outras plataformas ou redes sociais, como ICQ, Skype, Yahoo, etc.

s) **Alterar Senha:** permite ao usuário mudar sua senha de acesso.

Mudar a senha



Fonte: Dados da pesquisa (2024)

t) **Preferências do Fórum:** Personalizações relacionadas aos fóruns de discussão, como a forma como as postagens são exibidas ou como as notificações são recebidas.

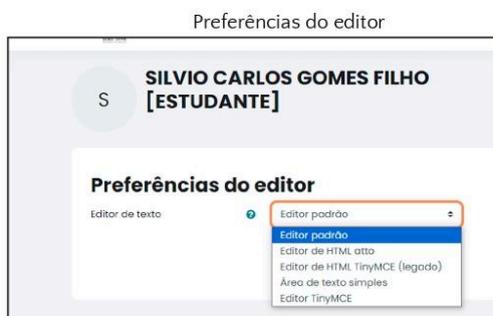
u) **Preferências do Calendário:** Configurações para personalizar a visualização do calendário, por exemplo, para destacar eventos importantes ou prazos de entrega.

Preferências de calendário



Print realizado pelo autor, 2024

v) **Preferências do Editor:** Ajustes no editor de texto usado dentro do Moodle, que podem influenciar o layout da escrita e inserção de conteúdo.



Fonte: Dados da pesquisa (2024)

- 1) **Editor Padrão:** O sistema pode oferecer um editor de texto padrão que é geralmente uma escolha equilibrada entre funcionalidades e simplicidade.
- 2) **Editor de HTML Atto:** É um editor de texto rico em recursos do Moodle que oferece uma gama de opções como formatação de texto, inserção de imagens e mídia, entre outros.
- 3) **Editor de HTML TinyMCE (legado):** Este é um editor de texto anterior do Moodle. "Legado" indica que é uma versão mais antiga, mas ainda disponível para aqueles que preferem seu layout ou funcionalidade.
- 4) **Área de Texto Simples:** Uma opção de editor que não inclui formatação ou elementos HTML, ideal para quem prefere uma abordagem mais minimalista ou está codificando em HTML diretamente.
- 5) **Editor TinyMCE:** Um editor de texto rico que permite uma edição complexa e oferece muitas opções de personalização e plugins.

x) **Preferências de Mensagem:** Configurações para gerenciar como as mensagens são recebidas e enviadas, bem como notificações.



Fonte: Dados da pesquisa (2024)

- 1) **Privacidade:** Os usuários podem escolher quem pode enviar mensagens para eles. As opções podem incluir permitir mensagens apenas de contatos adicionados, ou de qualquer pessoa nos cursos em que estão inscritos.
- 2) **Preferências de notificação:** Os usuários podem selecionar como desejam ser notificados sobre novas mensagens, por exemplo, por e-mail ou notificações móveis.
- 3) **Geral:** Algumas configurações gerais, como a preferência por usar a tecla 'Enter' para enviar mensagens rapidamente.
- 4) **Blogs:** Opções para gerenciar as configurações de blogs dentro da plataforma, incluindo a integração com blogs externos.



Fonte: Dados da pesquisa (2024)



Fonte: Dados da pesquisa (2024)

A funcionalidade "Blog externo" permite aos usuários vincular ou registrar blogs externos ao seu perfil na plataforma. Essa opção pode ser usada para compartilhar conteúdo relevante ou para integração com atividades pessoais ou acadêmicas fora do ambiente do curso. Ao registrar um blog externo, as postagens recentes podem ser automaticamente importadas e exibidas no perfil do usuário ou em um local designado dentro da plataforma, facilitando o acesso dos outros usuários a este conteúdo adicional.

Figura 51 - registrar um blog externo



Fonte: Dados da pesquisa (2024)

- 1) **URL do RSS:** Onde o usuário deve inserir o link do feed RSS do blog externo. RSS é um formato de distribuição de conteúdo que permite aos usuários e plataformas se inscreverem e receberem atualizações automaticamente.
 - 2) **Nome:** O título ou nome do blog que será registrado.
 - 3) **Descrição:** Uma breve descrição do blog ou do tipo de conteúdo que ele oferece.
 - 4) **Filtrar por tags/Adicione estas tags:** Opções para adicionar etiquetas ou tags que ajudam a categorizar ou identificar os tipos de postagens do blog dentro da plataforma.
- w) **Emblemas:** Para gerenciar conquistas digitais conhecidas como emblemas ou *badges*, que representam realizações ou habilidades.

Emblemas



Fonte: Dados da pesquisa (2024)

- y) **Menu do Usuário:** Antes de chegar ao curso o usuário passa por este menu que contém opções relacionadas à conta do usuário

Menu do usuário



Print realizado pelo autor, 2024

- 1) **Editar notificações:** Na tela de "Preferências de notificação", o usuário pode personalizar como deseja receber alertas sobre diferentes atividades e eventos dentro da plataforma. Existem três colunas principais para ajustes:
- 2) **Web:** notificações que aparecem quando o usuário está logado na plataforma.

- 3) **Email:** notificações enviadas para o endereço de e-mail do usuário.
- 4) **Móvel:** notificações enviadas para o dispositivo móvel do usuário, provavelmente através de um aplicativo associado. O usuário tem a opção de ativar ou desativar as notificações para diferentes categorias como tarefas, pesquisas, lições, sistema, inscrições manuais, dados privados e configurações de mensagens, entre outros.

- z) **Distintivos:** Na tela "Meus emblemas", o usuário pode gerenciar distintivos ou badges que foram ganhos ou atribuídos no âmbito da plataforma de aprendizagem. Esses emblemas servem como reconhecimento por completar cursos, atingir metas ou dominar habilidades específicas.

Meus emblemas

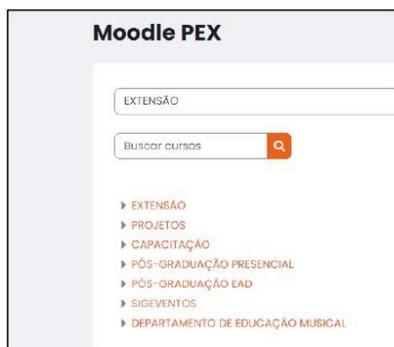


Fonte: Dados da pesquisa (2024)

- 5) A área para "Pesquisar por nome" permite filtrar emblemas pelo seu nome, enquanto os botões "Buscar" e "Limpar" são utilizados para iniciar a pesquisa ou limpar os termos de pesquisa inseridos, respectivamente.
- 6) O texto "No momento, não há emblemas disponíveis." indica que o usuário ainda não conquistou nenhum emblema para exibir.
- 7) A seção "Meus emblemas de outros sites" possibilita a exibição de emblemas obtidos fora do Moodle PEX, por exemplo, através de outras plataformas de aprendizado online. Isso é feito conectando-se a uma "mochila" – um repositório digital onde os usuários podem armazenar e compartilhar seus emblemas digitais. O botão "Alterar configurações da mochila" seria usado para gerenciar essa conexão.

- a) **Todos os cursos:**

Figura 55 - Todos os cursos



Fonte: Dados da pesquisa (2024)

- 1) No campo destacado "EXTENSÃO" o usuário pode inserir palavras-chave para buscar cursos específicos relacionados à extensão universitária ou outros programas oferecidos. O botão "Buscar cursos" é usado para iniciar a pesquisa com os termos fornecidos.
- 2) Na parte inferior, há uma lista de categorias ou seções para navegação direta, como "PROJETOS", "CAPACITAÇÃO", "PÓS-GRADUAÇÃO PRESENCIAL", "PÓS-GRADUAÇÃO EAD", "SIGEVENTOS" e "DEPARTAMENTO DE EDUCAÇÃO MUSICAL". Clicar nessas opções provavelmente expandirá as subcategorias ou levará a páginas específicas com cursos relacionados.
- 3) O botão "Expandir tudo" indica que você pode abrir todas as categorias de uma vez para ver todos os cursos disponíveis nessas seções sem ter que clicar em cada uma individualmente.

λ) **Alterar perfil:** ao clicar o usuário aluno não tem permissão de alterar seu perfil.



Fonte: Dados da pesquisa (2024)

φ) **Alterar senha:** há um campo para inserir a senha atual e dois campos para a nova senha, que devem ser preenchidos com a mesma senha para confirmação.



Fonte: Dados da pesquisa (2024)

Esses campos são marcados como obrigatórios. Após preencher, o usuário pode salvar as mudanças ou cancelar a ação. Essa funcionalidade é importante para a segurança da conta, permitindo que os usuários atualizem suas senhas regularmente ou quando sentirem que sua senha pode ter sido comprometida.

APÊNDICE E – QUADROS DE CONFORMIDADE AO PADRÃO ISO ABNT 9241-171

Quadro – Conformidade à seção 8.1 Nomes e Rótulos para Elementos da Interface do Usuário

Subseção	Descrição do Requisito	Conformidade com a Plataforma Moodle	Comentários
8.1.1	Fornecer um nome para cada elemento da interface do usuário	Parcialmente	Alguns elementos, como botões e campos de entrada, têm nomes identificáveis, mas pode haver elementos sem nomes claramente associados.
8.1.2	Fornecer nomes significativos	Sim	Os elementos da interface geralmente usam nomes que são palavras da linguagem natural e significativas para os usuários.
8.1.3	Fornecer nomes únicos dentro do contexto	Parcialmente	A maioria dos elementos tem nomes únicos, porém, em algumas interfaces, pode haver elementos com nomes que não são exclusivos, causando possíveis confusões para tecnologias assistivas.
8.1.4	Tornar nomes disponíveis para tecnologia assistiva (TA)	Sim	Os nomes dos elementos são acessíveis por tecnologias assistivas, permitindo uma interação eficaz por usuários que dependem dessas tecnologias.
8.1.5	Nomes apresentados	Sim	O software apresenta os nomes de elementos visuais de forma consistente, auxiliando tanto em interações visuais quanto assistivas.
8.1.6	Fornecer nomes e rótulos que sejam curtos	Sim	Os nomes e rótulos são geralmente curtos e diretos, facilitando a identificação rápida pelo usuário e por tecnologias assistivas.
8.1.7	Fornecer a opção de apresentar rótulos textuais para ícones	Parcialmente	Alguns ícones têm rótulos textuais claros, mas pode não ser uma opção consistente em todo o software.
8.1.8	Posicionar apropriadamente os rótulos dos elementos da interface do usuário na tela	Sim	Os rótulos são geralmente bem posicionados em relação aos elementos que rotulam, seguindo as convenções de design e acessibilidade.

Fonte: Dados da pesquisa (2024)

Quadro – Conformidade à seção 8.2 Configurações das Preferências do Usuário

Subseção	Descrição detalhada da subseção	Conformidade	Comentários
8.2.1	Habilitar a individualização das configurações de preferências do usuário	Sim	O Moodle permite ajustes nas configurações de preferências pessoais, como tamanho e tipo de fonte, que são facilmente acessíveis através da interface de usuário.
8.2.2	Habilitar o ajuste de atributos de elementos comuns da interface de usuário	Sim	A plataforma suporta ajustes em elementos comuns da interface, como tamanho de fonte e cor, melhorando a acessibilidade para diferentes necessidades dos usuários.
8.2.3	Habilitar a individualização do look and feel da interface do usuário	Sim	Os usuários podem modificar a aparência da interface, incluindo a ocultação de botões de comando, para simplificar a navegação conforme suas preferências ou necessidades cognitivas.
8.2.4	Habilitar a individualização do cursor e do ponteiro	Parcialmente	Não identificado a personalização de cursores e ponteiros, mas sim de ajustes de forma, tamanho, e

			cor, facilitando a visibilidade para usuários com baixa visão.
8.2.5	Fornecer perfis de preferência de usuário	Sim	Os usuários podem criar, salvar e recuperar perfis de preferências, que são aplicáveis em várias partes do sistema sem necessidade de reinicialização.
8.2.6	Fornecer a capacidade de utilizar as preferências de configuração entre localidades	Não Conforme	Não foi identificado se a plataforma suporta a portabilidade das configurações de preferência, permitindo que os usuários apliquem suas configurações personalizadas em diferentes dispositivos ou sistemas.
8.2.7	Habilitar o controle do usuário sobre o tempo de resposta	Não Conforme	A plataforma não oferece opções para ajustar os tempos de resposta, como aumentar o tempo de timeout, e os usuários são alertados antes que o tempo expire.

Fonte: Dados da pesquisa (2024)

Quadro - Conformidade à seção 8.3 Considerações Especiais para Ajuste de Acessibilidade

Subseção	Descrição detalhada da subseção	Conformidade	Comentários
8.3.1	Fazer controles para recursos de acessibilidade detectáveis e operáveis	Sim	A plataforma tem controles de acessibilidade claramente identificáveis e operáveis, como a opção de habilitar uma barra de acessibilidade e ajustar o tipo de fonte, tornando-os facilmente acessíveis.
8.3.2	Proteger contra a ativação ou desativação inadvertida dos recursos de acessibilidade	Sim	O sistema solicita confirmações antes da ativação ou desativação de recursos de acessibilidade, evitando alterações acidentais.
8.3.3	Evitar interferência com os recursos de acessibilidade	Sim	O Moodle não interfere nos recursos de acessibilidade da plataforma, permitindo a operação normal de teclas de atalho e outros recursos acessíveis.
8.3.4	Informar ao usuário sobre o estado "Ligado/Desligado" dos recursos de acessibilidade	Sim	A plataforma informa claramente o estado dos recursos de acessibilidade, por exemplo, através de ícones visíveis ou mensagens no painel de controle.
8.3.5	Informar ao usuário sobre a ativação de um recurso de acessibilidade	Sim	O sistema informa quando um recurso de acessibilidade é ativado, oferecendo ao usuário a opção de aceitar ou cancelar a ativação.
8.3.6	Habilitar a exibição persistente	Sim	Informações e controles, como a barra de acessibilidade, podem permanecer visíveis e acessíveis enquanto o usuário realiza outras tarefas na plataforma.

Fonte: Dados da pesquisa (2024)

Quadro - Conformidade à seção 8.4 Orientações gerais sobre controle de operações.

Subseção	Descrição	Conformidade	Comentários
8.4.1	Habilitar a alternância de mecanismos de entrada/saída de dados sem reconfiguração ou reinício necessários.	Não	O documento não fornece informações específicas sobre a capacidade de alternar mecanismos de entrada/saída sem reconfiguração.
8.4.2	Otimizar o número de passos necessários para cada tarefa.	Conforme	Moodle geralmente otimiza processos, como a realização de tarefas em poucos passos, mas a documentação específica para cada caso é necessária.
8.4.3	Fornecer funcionalidade "Desfazer" e/ou "Confirmar".	Conforme	A plataforma inclui funcionalidades que permitem desfazer ações, embora não esteja claro se isso se aplica universalmente.

8.4.4	Fornecer alternativas quando a tecnologia assistiva não estiver disponível.	Não	Não há informações que indiquem que o Moodle forneça alternativas quando tecnologias assistivas não estão disponíveis durante a inicialização.
8.4.5	Habilitar a extração de mídia controlada por software.	Não	A documentação não menciona a capacidade de controlar a extração de mídia via software.
8.4.6	Suportar as operações de "Copiar" e "Colar" em todos os elementos de interface de usuário que permitem entrada de texto.	Conforme	Moodle suporta copiar e colar em elementos textuais, facilitando a interação, especialmente para usuários com deficiências.
8.4.7	Suportar operações de "Copiar" em textos não editáveis.	Conforme	A plataforma permite a cópia de textos não editáveis, o que auxilia usuários com necessidades específicas.
8.4.8	Habilitar a seleção de elementos como uma alternativa à digitação.	Parcialmente	O Moodle oferece algumas alternativas à digitação, como seleção através de menus, mas pode não cobrir todas as instâncias necessárias.
8.4.9	Permitir a persistência de informações de aviso ou erro.	Sim	Erros e avisos são geralmente persistentes até que sejam claramente resolvidos ou ignorados pelo usuário.
8.4.10	Apresentar notificações ao usuário utilizando estilos consistentes.	Sim	Notificações no Moodle são consistentes e ajudam na identificação e localização por parte dos usuários.
8.4.11	Fornecer notificações compreensíveis ao usuário.	Sim	As notificações são apresentadas em uma linguagem clara e acessível, facilitando a compreensão dos usuários.
8.4.12	Facilitar a navegação ao local dos erros.	Sim	Moodle direciona usuários para o local dos erros para correção, facilitando a identificação e correção dos mesmos.

Fonte: Dados da pesquisa (2024)

Quadro - Conformidade à seção 8.5 Comunicação entre o software e as tecnologias assistivas

Subseção	Descrição	Conformidade	Comentários
8.5.1	Disposições gerais para fornecer informações e acesso às tecnologias assistivas.	Sim	Moodle geralmente oferece suporte a tecnologias assistivas por meio de sua plataforma flexível e personalizável.
8.5.2	Habilitar comunicação entre o software e as tecnologias assistivas.	Sim	O Moodle suporta padrões de acessibilidade que facilitam a comunicação com tecnologias assistivas, como leitores de tela.
8.5.3	Utilizar serviços de acessibilidade padrão para cooperar com tecnologias assistivas.	Sim	O Moodle utiliza serviços padrão de acessibilidade oferecidos por plataformas como Windows, macOS e Linux e Android.
8.5.4	Disponibilizar informações sobre elementos da interface para tecnologias assistivas.	Sim	Moodle fornece informações detalhadas sobre os elementos da interface, que podem ser acessadas por tecnologias assistivas.
8.5.5	Permitir que a tecnologia assistiva altere o foco do teclado e a seleção.	Sim	A plataforma permite a manipulação do foco do teclado e seleção por tecnologias assistivas, embora a eficácia possa variar.
8.5.6	Fornecer descrições sobre elementos da interface para tecnologias assistivas.	Parcialmente	Embora o Moodle forneça algumas descrições, pode não cobrir todos os elementos de interface de forma adequada para algumas TA.
8.5.7	Disponibilizar notificação de eventos às tecnologias assistivas.	Conforme	Eventos importantes são comunicados às tecnologias assistivas, facilitando a navegação e uso da plataforma.

8.5.8	Permitir que a tecnologia assistiva acesse recursos compartilhados.	Não	Não há informações específicas sobre o acesso a recursos compartilhados diretamente através de tecnologias assistivas no Moodle.
8.5.9	Utilizar entrada e saída padrão do sistema.	Conforme	O Moodle utiliza métodos de entrada e saída padrão que são compatíveis com a maioria das tecnologias assistivas.
8.5.10	Habilitar a adequada apresentação de tabelas.	Conforme	O Moodle permite a apresentação adequada de informações tabulares, que são acessíveis por tecnologias assistivas.
8.5.11	Aceitar a instalação de emuladores de teclado e/ou dispositivos apontadores.	Não	Não está claro se o Moodle suporta explicitamente emuladores de teclado ou dispositivos apontadores juntamente com dispositivos padrão.
8.5.12	Permitir que a tecnologia assistiva monitore operações de saída.	Não	Não há evidências de que o Moodle forneça notificações sobre operações de saída para tecnologias assistivas de forma detalhada.
8.5.13	Suportar combinações de tecnologias assistivas.	Não	Não há informações disponíveis sobre o suporte do Moodle a múltiplas tecnologias assistivas operando simultaneamente.

Fonte: Dados da pesquisa (2024)

Quadro = Conformidade à seção 8.6 Sistemas fechados

Subseção	Descrição do Requisito	Conformidade	Comentários
8.6.1	Ler Conteúdo em Sistemas Fechados: Permitir que o usuário mova o foco do teclado para qualquer informação apresentada visualmente e que esse conteúdo seja lido em voz alta.	Não	Não há evidências específicas de que o Moodle suporte esta funcionalidade em sistemas fechados.
8.6.2	Aviso de Alterações em Sistemas Fechados: Permitir que o usuário seja informado de qualquer alteração no foco do teclado ou no conteúdo de forma auditiva.	Não	Não há informações específicas que confirmem o suporte a avisos auditivos sobre mudanças de foco em sistemas fechados.
8.6.3	Operação por Controles Táteis Distinguíveis: Fornecer ao menos um modo de operação do software por dispositivos que não necessitam de visão.	Não	Moodle, sendo uma plataforma de e-learning, não indica claramente suporte para operação totalmente tátil em sistemas fechados.
8.6.4	Incorporação das Funções do Sistema: Incorporar ou implementar os recursos de acessibilidade da plataforma.	Não	Não há informações suficientes para afirmar que o Moodle incorpora recursos de acessibilidade específicos para sistemas fechados.

Fonte: Dados da pesquisa (2024)

Quadro - Conformidade à seção 9.1 Entradas

Subseção	Descrição do Requisito	Conformidade	Comentários
9.1	Opções Alternativas de Entrada	Sim	A plataforma oferece múltiplas formas de entrada para acomodar diferentes necessidades dos usuários.
9.1.1	Fornecer Entrada do Teclado a partir de Todos os Mecanismos de Entrada Padrão	Sim	Moodle suporta entrada via teclado, teclado virtual e reconhecimento de voz, cobrindo todos os mecanismos de entrada padrão.

9.1.2	Fornecer Controle Paralelo pelo Teclado das Funções do Ponteiro	Sim	O Moodle permite o uso de "MouseKeys" e outros métodos de controle do ponteiro via teclado, facilitando a acessibilidade.
9.1.3	Fornecer Controle pelo Apontador das Funções do Teclado	Sim	Existem funcionalidades que permitem o controle do teclado através de dispositivos apontadores, como teclados na tela.
9.1.4	Fornecer serviços de reconhecimento de voz	Sim	Se o <i>hardware</i> suportar, o Moodle pode integrar serviços de reconhecimento de voz disponíveis na plataforma.
9.1.5	Fornecer ferramentas de correção ortográfica para todo o sistema	Sim	Moodle integra ferramentas de correção ortográfica que ajudam na digitação, especialmente úteis para usuários com dislexia.

Fonte: Dados da pesquisa (2024)

Quadro Conformidade à seção 9.2 Foco de teclado

Seção/Subseção	Aplicabilidade	Conformidade	Comentários
9.2.1 Fornecer o foco do teclado e cursores de texto	Sim	Sim	O Moodle fornece um cursor visível que indica o foco do teclado e a localização dentro de um elemento de texto, como requerido.
9.2.2 Fornecer o foco do teclado e cursor de texto de alta visibilidade	Sim	Sim	O Moodle oferece modos de alta visibilidade para os cursores do teclado e do texto, ajudando na localização visual a partir de distâncias maiores.
9.2.3 Estado de restauração quando se recupera o foco do teclado	Sim	Sim	Quando uma janela do Moodle recupera o foco, o estado anterior do foco do teclado e seleção são restaurados, conforme especificado.

Fonte: Dados da pesquisa (2024)

Quadro = Conformidade à seção 9.3 Entrada do teclado

Subseção	Aplicabilidade	Conformidade	Comentários
9.3.1 Geral	Sim	Sim	O Moodle suporta diversas formas de entrada de teclado, incluindo teclados virtuais e teclados adaptativos.
9.3.2 Uso pleno por meio do teclado	Sim	Sim	O Moodle permite que todas as tarefas sejam realizadas exclusivamente por meio do teclado, seguindo boas práticas de acessibilidade.
9.3.3 Habilitar entrada sequencial de múltiplas teclas digitadas	Sim	Sim	O Moodle suporta funcionalidades como StickyKeys, permitindo entrada sequencial para usuários com limitações motoras.
9.3.4 Fornecer ajuste de atraso antes da aceitação da tecla	Sim	Sim	O Moodle permite ajustar o atraso de aceitação da tecla, apoiando usuários com coordenação limitada.
9.3.5 Fornecer ajuste de aceitação de duplo toque da mesma tecla	Sim	Sim	O Moodle permite ajustar o intervalo para ignorar toques repetidos na mesma tecla, beneficiando usuários com tremores.
9.3.6 Fornecer ajuste da taxa de repetição da tecla	Sim	Sim	O Moodle permite que os usuários ajustem a taxa de repetição de teclas, auxiliando quem tem reação lenta.
9.3.7 Fornecer ajuste de início de repetição de tecla	Sim	Sim	O sistema operacional suporta esse ajuste, e o Moodle respeita essas configurações.

9.3.8 Permitir que os usuários desativem a repetição de tecla	Sim	Sim	Essa funcionalidade é geralmente controlada pelo sistema operacional e suportada pelo Moodle.
9.3.9 Fornecer notificação sobre o estado de alternância de tecla	Sim	Sim	O Moodle e o sistema operacional fornecem feedback visual e auditivo sobre o estado das teclas de alternância.
9.3.10 Fornecer teclas de atalho	Sim	Sim	O Moodle oferece teclas de atalho para funções comuns, melhorando a acessibilidade e usabilidade.
9.3.11 Fornecer designadores implícitos ou explícitos	Sim	Sim	Todos os elementos de entrada no Moodle têm rótulos claramente associados, melhorando a acessibilidade.
9.3.12 Reservar atribuições de teclas de atalho para acessibilidade	Sim	Sim	O Moodle segue as práticas padrão, reservando teclas de atalho para funcionalidades de acessibilidade.
9.3.13 Ativar remapeamento de funções do teclado	Sim	Sim	Usuários podem remapear teclas de atalho no Moodle, conforme suas necessidades.
9.3.14 Separar navegação pelo teclado e ativação	Sim	Sim	Navegação pelo teclado no Moodle não ativa controles automaticamente, requerendo ação explícita do usuário.
9.3.15 Seguir as convenções da plataforma do teclado	Sim	Sim	O Moodle segue as convenções de teclado da plataforma, facilitando o uso para novos usuários e aqueles com limitações.
9.3.16 Facilitar lista e menu de navegação	Sim	Sim	O Moodle oferece navegação eficiente por listas e menus usando o teclado.
9.3.17 Facilitar a navegação dos controles agrupando-os	Sim	Sim	Controles relacionados no Moodle são agrupados logicamente para facilitar a navegação.
9.3.18 Organizar controles em ordem de navegação por tarefa apropriada	Sim	Sim	A ordem de navegação no Moodle é organizada para refletir a lógica da tarefa, ajudando usuários com visão limitada.
9.3.19 Permitir que os usuários personalizem as teclas de atalho	Sim	Sim	O Moodle permite a personalização de teclas de atalho, adequando-se às necessidades específicas dos usuários.

Fonte: Dados da pesquisa (2024)

Quadro - Conformidade à seção 9.4 dispositivo de apontamento

Subseção	Requisito	Conformidade	Comentários
9.4.1 Geral	Dispositivos de apontamento incluem mouses, trackballs, telas sensíveis ao toque, etc.	Sim	Moodle suporta diversos dispositivos de apontamento através de funcionalidades padrão de navegadores web.
9.4.2 Controle direto da posição do ponteiro	Permitir posicionamento direto do ponteiro por software.	Sim	Através de tecnologias assistivas integradas e compatibilidade com sistemas operacionais, o posicionamento do ponteiro é suportado.
9.4.3 Alvos de fácil acesso	Otimizar tamanho do alvo para facilitar a seleção.	Sim	Moodle utiliza elementos de interface com tamanhos adequados para facilitar a interação.
9.4.4 Reconfiguração dos botões do dispositivo	Permitir a redistribuição das funções dos botões.	Sim	Configurações do sistema operacional permitem essa personalização, e o Moodle respeita essas configurações.

9.4.5 Métodos alternativos para operações complexas	Fornecer alternativas para operações que requerem multicliques ou gestos.	Sim	O Moodle oferece alternativas para ações complexas, como menus contextuais acessíveis com um único clique.
9.4.6 Funcionalidade de pressionar o botão do dispositivo apontador	Facilitar operações sem a necessidade de manter botões pressionados.	Sim	Funções dentro do Moodle podem ser ativadas com cliques únicos, sem a necessidade de manter o botão pressionado.
9.4.7 Ajuste de atraso da aceitação dos botões	Permitir ajuste no tempo de pressão antes da aceitação de um clique.	Parcialmente	Essa funcionalidade é geralmente controlada pelo sistema operacional ou por tecnologia assistiva externa.
9.4.8 Ajuste da distância mínima de arrasto	Permitir ajuste da distância de arrasto antes de registrar um evento de arrastar.	Parcialmente	Depende das configurações do dispositivo e suporte do sistema operacional, não diretamente pelo Moodle.
9.4.9 Ajuste dos parâmetros de múltiplos cliques	Permitir ajuste do tempo e distância entre cliques para múltiplos cliques.	Parcialmente	Dependente do sistema operacional ou das configurações de acessibilidade do dispositivo.
9.4.10 Ajuste de velocidade do ponteiro	Permitir ajustes na velocidade do movimento do ponteiro.	Sim	Geralmente gerenciado pelo sistema operacional; o Moodle é compatível com essas configurações.
9.4.11 Ajuste de aceleração do ponteiro	Permitir ajuste na aceleração do ponteiro.	Parcialmente	Controlado pelo sistema operacional, não pelo Moodle.
9.4.12 Ajuste da direção do movimento do ponteiro	Permitir ajustes na direção do movimento do ponteiro.	Parcialmente	Suporte dependente do sistema operacional e configurações de acessibilidade do dispositivo.
9.4.13 Encontrar o ponteiro	Fornecer um meio de localizar o ponteiro se não for sempre visível.	Sim	As configurações do sistema operacional permitem localizar o ponteiro e são compatíveis com o Moodle.
9.4.14 Alternativas para operações simultâneas do ponteiro	Fornecer alternativas para operações que exigem ação simultânea.	Sim	O Moodle permite ações alternativas para operações que geralmente necessitariam de ações simultâneas.

Fonte: Dados da pesquisa (2024)

Quadro – Conformidade à seção 10.1 Diretrizes de saídas gerais

Subseção	Requisito	Conformidade	Comentários
10.1.1 Evitar taxas de flash de indução de apreensão	Evitar piscar que possa induzir convulsões	Sim	O software deve implementar medidas para evitar taxas de flash perigosas, cumprindo normas internacionais.
10.1.2 Habilitar controle do usuário de apresentação urgente de informações	Permitir que o usuário pause ou interrompa apresentações de movimento	Sim	Funcionalidades como pausar animações ou atualizações automáticas devem ser disponibilizadas, com exceção de indicadores de progresso simples.
10.1.3 Fornecer alternativas acessíveis para áudio e vídeo	Incluir legendas e audiodescrições em conteúdos multimídia	Sim	Implementação de legendas, audiodescrições e outros formatos alternativos para tornar o conteúdo multimídia acessível a todos.

Fonte: Dados da pesquisa (2024)

Quadro – Conformidade à seção 10.2 saídas visuais

Subseção	Requisito	Conformidade	Comentários
10.2.1 Permitir que os usuários ajustem os atributos gráficos	Permitir ajustes visuais sem mudar o significado do conteúdo	Sim	Deve haver funcionalidades que permitam ajustar cor, tamanho e espessura para melhor visualização.

10.2.2 Fornecer um modo de informação visual utilizável por usuários com baixa acuidade visual	Incluir modos visuais acessíveis para visão entre 20/70 e 20/200	Sim	Implementar modos como ampliação de texto e controles, e ferramentas como lupas digitais.
10.2.3 Utilizar caracteres de texto como texto, não como elementos de desenho	Evitar uso de caracteres de texto para criar gráficos	Sim	Caracteres devem ser usados para texto e não para desenhar gráficos, evitando confusão em leitores de tela.
10.2.4 Fornecer acesso à informação teclado exibido fora da tela física	Permitir navegação por teclado em telas virtuais maiores que a física	Sim	Deve existir um mecanismo que permita aos usuários navegar com o teclado por todas as áreas da tela virtua

Fonte: Dados da pesquisa (2024)

Quadro – Conformidade à seção 10.3 dispositivo de apontamento

Subseção	Requisito	Conformidade	Comentários
10.3.1 Não transmitir informações por atributo de fonte visual somente	Evitar o uso exclusivo de atributos visuais de fonte para transmitir informações	Sim	Implementações devem incluir indicativos alternativos para informações transmitidas por atributos visuais, como negrito ou cor, garantindo acessibilidade a usuários com deficiências visuais.
10.3.2 Permitir que os usuários definam o tamanho mínimo da fonte	Permitir ajustes no tamanho da fonte para melhorar a legibilidade	Sim	O software deve permitir que os usuários configurem um tamanho mínimo de fonte e respeitar essa configuração em todas as interfaces.
10.3.3 Ajustar a escala e a disposição dos elementos da interface do usuário com mudanças de tamanho da fonte	Ajustar elementos de UI para acomodar mudanças no tamanho da fonte	Sim	O layout da interface do usuário deve ser dinamicamente ajustável para acomodar diferentes tamanhos de fonte sem perder funcionalidade ou estética.

Fonte: Dados da pesquisa (2024)

Quadro – Conformidade à seção 10.4

Subseção	Requisito	Conformidade	Comentários
10.4.1 Não transmitir informações somente pela saída de cor	Usar métodos adicionais além da cor para transmitir informações	Sim	Há meios alternativos, como texto ou ícones, para transmitir a mesma informação dada por cores.
10.4.2 Fornecer esquemas de cores projetados para pessoas com deficiência	Incluir esquemas de cores acessíveis	Sim	Oferecer esquemas de alto contraste e opções para daltonismo são essenciais.
10.4.3 Fornecer individualização de esquemas de cores	Permitir que os usuários personalizem esquemas de cores	Sim	Usuários devem ser capazes de ajustar cores de fundo e de primeiro plano para suas necessidades individuais.
10.4.4 Permitir que os usuários individualizem um código de cores	Permitir personalização de cores para várias funções	Sim	O software deve permitir a personalização das cores usadas em sua interface, exceto onde padrões específicos de cores são necessários por razões de segurança.
10.4.5 Fornecer contraste entre primeiro e segundo planos	Garantir contraste suficiente entre as cores de primeiro plano e fundo	Sim	O software deve usar combinações de cores com contraste suficiente para serem facilmente visíveis por todos os usuários, incluindo aqueles com deficiências visuais.

Fonte: Dados da pesquisa (2024)

Quadro – Conformidade à seção 10.5

Seção	Requisito	Descrição	Conformidade	Comentários
-------	-----------	-----------	--------------	-------------

10.5.1	Fornecer títulos de janelas únicas e significativas	Todas as janelas devem ter um título único e significativo, que as distinga das demais abertas simultaneamente.	Sim	Moodle utiliza ":1", ":2", etc., para diferenciar janelas do mesmo documento.
10.5.2	Fornecer títulos de janela que abrangem todo o sistema único	Assegurar que todas as janelas tenham títulos únicos no sistema.	Sim	O sistema operacional assegura títulos únicos adicionando números se necessário.
10.5.3	Habilitar navegação sem ponteiro para janelas	Permitir navegação entre janelas usando apenas o teclado ou métodos que não envolvem um dispositivo apontador.	Sim	O Moodle permite navegar entre janelas usando o teclado.
10.5.4	Habilitar janelas "sempre por cima"	Permitir que janelas sejam configuradas para permanecerem visíveis acima de outras.	Sim	Usuários podem configurar janelas, como teclados na tela, para permanecerem sempre visíveis.
10.5.5	Fornecer o controle do usuário de múltiplas janelas "sempre por cima"	Permitir que o usuário configure múltiplas janelas para estarem sempre visíveis e escolha a ordem de prioridade entre elas.	Sim	Os usuários podem configurar várias janelas para serem "sempre por cima" e escolher a prioridade entre elas.
10.5.6	Habilitar escolha do usuário do efeito de ponteiro e foco do teclado na ordem de empilhamento de janela	Permitir que usuários configurem janelas para subirem ao topo quando recebem foco do teclado ou ponteiro.	Sim	Usuários podem configurar como as janelas reagem ao foco do teclado ou ponteiro.
10.5.7	Habilitar o posicionamento de janela	Permitir que todas as janelas sejam reposicionadas, inclusive aquelas que outros softwares tentam impedir de mover.	Sim	O Moodle permite reposicionar janelas, e o sistema operacional pode sobrepor tentativas de outros softwares para impedir o reposicionamento.
10.5.8	Habilitar o redimensionamento da janela	Permitir que todas as janelas, incluindo caixas de diálogo, sejam redimensionadas.	Sim	O Moodle permite o redimensionamento de janelas, embora alguns sistemas operacionais não permitam redimensionar caixas de diálogo.
10.5.9	Suporte para minimizar, maximizar, restaurar e fechar janelas	Oferecer opções para manipular o estado da janela, como minimizar, maximizar e fechar.	Conforme	O Moodle permite manipular o estado das janelas de acordo com as capacidades do sistema operacional.
10.5.10	Habilitar janelas para evitar tirar foco	Permitir que janelas configuradas para não aceitar o foco do teclado evitem tirá-lo de outras janelas.	Conforme	Janelas como teclados na tela no Moodle podem ser configuradas para não tirar o foco de outras janelas.

Fonte: Dados da pesquisa (2024)

Quadro – Conformidade à seção 10.6

Subseção 10.6	Requisito Descrição	Plataforma Moodle Conformidade	Comentários
10.6.1	Utilizar padrões de volume ao invés de valores de volume para transmitir informações	Não Conforme	A plataforma não utiliza padrões de volume para transmitir informações, utiliza apenas volume uniforme.
10.6.2	Habilitar o controle do volume do áudio	Parcialmente Conforme	O usuário pode controlar o volume dos vídeos, mas não há um controle universal de volume para toda a plataforma.
10.6.3	Utilizar uma faixa de frequência adequada para áudio sem vocal	Conforme	Todos os áudios sem vocal estão na faixa recomendada de 500 Hz a 3000 Hz.
10.6.4	Habilitar ajuste de saída de áudio	Parcialmente Conforme	Os usuários podem alterar algumas configurações de áudio, mas não todas as sugeridas como frequência ou velocidade.
10.6.5	Controle de som de fundo e outras faixas de áudio	Não Conforme	Não há controles separados para diferentes faixas de áudio no ambiente padrão do Moodle.
10.6.6	Utilizar componentes específicos de frequência para avisos e alertas sonoros	Não Conforme	Avisos e alertas não utilizam componentes específicos de frequência recomendados.
10.6.7	Permitir aos usuários escolher uma alternativa visual para a saída de áudio	Conforme	A plataforma permite alternativas visuais para a saída de áudio, como legendas ou sinais visuais.
10.6.8	Sincronizar o áudio com os eventos visuais equivalentes	Conforme	Áudios e visuais relevantes são sincronizados nos materiais disponibilizados.
10.6.9	Fornecer serviço de saída de voz	Conforme	A plataforma suporta serviços de saída de voz através de integrações com tecnologias assistivas.

Fonte: Dados da pesquisa (2024)

Quadro - Conformidade à seção 10.7

Subseção ISO 9241-171	Requisito	Conformidade	Comentários
10.7.1 Mostrar qualquer legenda disponível	O software deve fornecer facilidade para mostrar legendas associadas.	Não Aplicável	O Moodle fornece links para o YouTube, onde o gerenciamento de legendas é responsabilidade da plataforma externa.
10.7.2 Habilitar o controle em todo o sistema de legenda	Deve haver uma configuração de sistema que permita ao usuário indicar desejo por legendas.	Não Aplicável	O controle global de legendas é gerido pelas configurações do YouTube ou do dispositivo do usuário.
10.7.3 Suporte para configuração do sistema de legenda	Os softwares devem adotar a configuração de preferência de legenda do sistema por padrão.	Não Aplicável	O Moodle não controla as preferências de legenda para conteúdo vinculado do YouTube.
10.7.4 Posicionar a legenda de forma que não obstrua a exibição do conteúdo	As legendas devem ser posicionadas para minimizar a interferência com o conteúdo visual.	Não Aplicável	A posição das legendas é determinada pelo YouTube ou pelas configurações do usuário no sistema operacional ou dispositivo.

Fonte: Dados da pesquisa (2024)

Quadro - Conformidade à seção 10.8

Requisito da Norma ISO 9241-171	Descrição do Requisito	Conformidade	Comentários
10.8.1 Permitir ao usuário parar, iniciar e pausar	O software deve permitir ao usuário controlar a reprodução de mídia.	Não Aplicável	O controle da reprodução de mídia para vídeos externos está sujeito às funcionalidades disponibilizadas pelo YouTube.
10.8.2 Reproduzir novamente, retroceder, pausar, adiantar rapidamente ou avançar	Recomenda-se que o software forneça controles completos sobre a reprodução de mídia.	Não Aplicável	O Moodle não oferece controles completos sobre a reprodução para conteúdo externo; a funcionalidade é gerida pelo YouTube.
10.8.3 Controlar a apresentação de múltiplas fontes de mídia	Convém que o software permita ao usuário selecionar e controlar fontes de mídia independentes.	Não Aplicável	A seleção e controle de fontes de mídia independentes em conteúdos externos dependem das funcionalidades oferecidas pelo YouTube.
10.8.4 Atualizar alternativas equivalentes de mídia quando a mídia for alterada	O software deve manter as alternativas de mídia, como legendas ou descrições auditivas, sincronizadas com mudanças no conteúdo de mídia.	Não Aplicável	A responsabilidade de manter as alternativas de mídia atualizadas para vídeos externos fica a cargo do YouTube.

Fonte: Dados da pesquisa (2024)

Quadro = Conformidade à seção 10.9

Seção do padrão	Exigência do padrão	Análise na plataforma	Conformidade	Observações
10.9.1	Não transmitir informação somente pela saída tátil	A plataforma não utiliza apenas saída tátil para transmitir informações, mas combina saída visual e textual.	Conforme	Efetiva em combinar múltiplos tipos de saída.
10.9.2	Utilizar padrões táteis conhecidos	Não aplicável diretamente, pois a plataforma Moodle não usa saída tátil padronizada como interface primária.	Não Aplicável	A plataforma é predominantemente visual e textual.
10.9.3	Permitir que a saída tátil seja ajustada	Não aplicável, pois a plataforma não fornece saída tátil diretamente.	Não Aplicável	Não é uma funcionalidade incorporada à plataforma.

Fonte: Dados da pesquisa (2024)

Quadro - Conformidade à seção 11.1

Item	Requisito da ISO 9241-171	Conformidade com a Moodle	Comentários
11.1.1	Fornecer documentação e "ajuda" compreensíveis	Parcialmente	A linguagem pode ser simples e clara, mas a documentação é limitada a um botão de suporte, podendo não ser suficiente para todas as necessidades dos usuários.
11.1.2	Fornecer documentação do usuário em formato eletrônico acessível	Parcialmente	Enquanto as informações podem estar acessíveis eletronicamente, a sua profundidade e alcance são incertos sem uma gama completa de recursos de autoajuda.
11.1.3	Fornecer textos alternativos em documentação eletrônica e "Ajuda"	Parcialmente	Presume-se que existam textos alternativos para informações visuais, mas a abrangência e a eficácia dependem da completude da documentação.

11.1.4	Escrever as instruções e "ajuda" sem referência aos dispositivos desnecessários	Não conforme	A assunção é que as instruções são independentes de dispositivos, porém a verificação completa só é possível com acesso a toda a gama de documentação.
11.1.5	Fornecer documentação e "Ajuda" nos recursos de acessibilidade	Parcialmente	A documentação pode cobrir recursos de acessibilidade, mas não é claro se isso é comunicado de forma abrangente ou está facilmente acessível.

Elaborado pelo autor, 2024

Quadro - Conformidade à seção 11.2 Serviços de suporte

Requisito	Descrição	Conformidade	Comentários
11.2.1	Fornecer serviços de suporte para acessibilidade	Conforme	O Moodle oferece suporte técnico acessível
11.2.2	Fornecer material de treinamento para acessibilidade	Não Conforme	Apesar de oferecer suporte técnico acessível, o Moodle não fornece material de treinamento sobre a utilização dos recursos de acessibilidade.

Fonte: Dados da pesquisa (2024)

APÊNDICE F - DPU - QUESTIONÁRIO DE DELINEAMENTO DO PERFIL DO USUÁRIO



Prezado Participante,

Muito obrigado por aceitar participar da avaliação da usabilidade do Moodle. Inicialmente, você preencherá o DPU - Questionário de Delineamento do Perfil do Usuário. Caso você tenha dúvidas no preenchimento de alguma questão, por favor não hesite em me contactar por e-mail xxxxx@xxxx.xxx) ou por telefone (83.xxxxx-xxxx), **antes** de me enviar suas respostas.

É **fundamental** o preenchimento de **todos** os itens do questionário.

01. Você é do sexo:

- Feminino Masculino

02. Tipo de deficiência:

- Cegueira (total ou parcial);
 Baixa visão (dificuldade para enxergar com nitidez ou para distinguir cores);
 Daltonismo (dificuldade para distinguir certas cores);
 Glaucoma (perda gradual da visão periférica);
 Retinopatia diabética (alteração na retina causada pela diabetes);
 Degeneração macular (perda gradual da visão central).

03. No caso de baixa visão, vocês usa alguma tecnologia assistiva:

- Óculos
 lentes de contato
 não uso
 outro, qual?

04. Faixa etária

- Menos de 18 anos Entre 19 e 23 anos Entre 24 e 29 anos
 Entre 30 e 35 anos Entre 36 e 50 anos Acima de 51 anos

05. Tempo de uso do Moodle:

- Menos de 1 ano Entre 1 e 3 anos Entre mais de 3 e 5 anos
 Acima de 5 anos

06. Frequência de uso do Moodle:

- Diariamente Entre 3 e 5 vezes na semana Entre 1 e 2 vezes na semana
 Quase nunca

10. De uma forma geral, como você considera o seu nível de experiência com tecnologia?

- Pouco conhecimento Conhecimento intermediário Conhecimento avançado

11. Tempo em que você costuma utilizar o Moodle por dia?

- Poucos minutos 1 hora e 30 minutos Entre 2 e 4 horas
 Acima de 5 horas

12. A quanto tempo utiliza o Moodle?

- Menos de 1 mês Entre 1 e 6 meses Entre 6 e 1 ano
 A mais de 1 ano

13. Quais funcionalidade do Moodle você mais costuma utilizar

<input type="checkbox"/>	Leitor de PDF	<input type="checkbox"/>	Vídeo aulas
<input type="checkbox"/>	Documentos de texto	<input type="checkbox"/>	Planilhas eletrônicas
<input type="checkbox"/>	Apresentação de slide	<input type="checkbox"/>	Links
<input type="checkbox"/>	Conteúdos interativos	<input type="checkbox"/>	Fórum
<input type="checkbox"/>	Wiki	<input type="checkbox"/>	Mensagens
<input type="checkbox"/>	Chat	<input type="checkbox"/>	Web conferência

14. Algum comentário ou sugestão adicional que gostaria de compartilhar sobre o uso do Moodle?
(resposta aberta)

APÊNDICE G – ROTEIRO DE TAREFAS PARA TESTE DE USABILIDADE

VERSÃO DO USUÁRIO



UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
UNIDADE ACADÊMICA DE DESIGN
MESTRADO ACADÊMICO EM DESIGN



Por favor, antes de iniciar as tarefas, assegure-se que tenha preenchido o [Questionário de Delineamento do Perfil do Usuário](#).

Introdução e Contexto

Antes de iniciar as tarefas, assegure-se de que os participantes tenham preenchido o Questionário de Delineamento do Perfil do Usuário.

Contexto: Com o aumento da necessidade de educação a distância, plataformas como o Moodle se tornaram ferramentas essenciais para o aprendizado. Para assegurar que todos os estudantes, incluindo aqueles com deficiência visual, possam participar plenamente, é crucial que essas plataformas sejam acessíveis e fáceis de usar.

Tarefa 01 – Acessibilidade e Navegação Inicial

Tempo estimado: 5 minutos

Instruções:

Utilizando um leitor de tela, acesse a página inicial da plataforma Moodle.

Localize e acesse a seção de cursos disponíveis.

Navegue pela lista de cursos e selecione um de seu interesse.

Observações:

- Esteja à vontade para explorar diferentes comandos e funcionalidades do leitor de tela para cumprir as tarefas.
- Comunique ao avaliador qualquer dificuldade encontrada durante a navegação ou acessibilidade.

Tarefa 02 – Interagindo com Conteúdo do Curso

Tempo estimado: 5 minutos

Instruções:

Acesse o conteúdo de uma semana ou módulo específico dentro do curso selecionado.

Localize e ouça um material de leitura ou vídeo (se aplicável, considerando alternativas acessíveis para vídeos).

Observações:

- Preste atenção na facilidade de encontrar e interagir com os elementos do curso usando o leitor de tela.
- Relate quaisquer barreiras encontradas ao tentar participar ativamente no curso.

Tarefa 03 – Participação no Fórum Localize o botão para responder a uma discussão ou criar uma nova discussão e acesse-o.

- Utilize os recursos do leitor de tela para preencher os campos necessários (título da mensagem, corpo da mensagem, etc.).
- Envie sua resposta ou nova discussão e confirme se foi publicada corretamente no fórum.

Observações Importantes Durante a Tarefa

- Note qualquer dificuldade em localizar as discussões, entender a estrutura das conversas ou interagir com os elementos do fórum (campos de texto, botões).
- Preste atenção na clareza das instruções e na facilidade de navegação com o leitor de tela.
- Caso encontre barreiras de acessibilidade, tente descrever a natureza do problema e, se possível, sugira melhorias.

Conclusão e Feedback

Após a conclusão das tarefas, preencha o Questionário de Satisfação Subjetiva do Usuário, focando em suas experiências com a acessibilidade e usabilidade da plataforma Moodle.

Por favor, após a conclusão das tarefas, preencha o [Questionário de Satisfação Subjetiva do Usuário](#)

Tempo estimado: 8 minutos

**APÊNDICE H - QUESTIONÁRIO PÓS-TESTE: SONDAGEM DA SATISFAÇÃO DO
USUÁRIO**

Questionário Pós-Teste: sondagem da satisfação do usuário			
Característica do recurso	Recurso	Opinião sobre o recurso	Importância da característica do recurso
1. Avalie a facilidade de uso dos seguintes recursos de teclado.	Teclado digital	<input type="checkbox"/> Fácil <input type="checkbox"/> Neutro <input type="checkbox"/> Difícil	<input type="checkbox"/> Importante <input type="checkbox"/> Indiferente <input type="checkbox"/> Não achei importante
2. Avalie a facilidade de uso gestos de toque (com suporte do leitor de tela):	Leitor de tela	<input type="checkbox"/> Fácil <input type="checkbox"/> Neutro <input type="checkbox"/> Difícil	<input type="checkbox"/> Importante <input type="checkbox"/> Indiferente <input type="checkbox"/> Não achei importante
3. Avalie o tempo necessário à inicialização dos comando de voz	Sistema de voz	<input type="checkbox"/> Adequado <input type="checkbox"/> Neutro <input type="checkbox"/> Inadequado	<input type="checkbox"/> Importante <input type="checkbox"/> Indiferente <input type="checkbox"/> Não achei importante
4. Avalie o grau de dificuldade da inicialização dos sistemas de voz	Sistema de voz	<input type="checkbox"/> Adequado <input type="checkbox"/> Neutro <input type="checkbox"/> Inadequado	<input type="checkbox"/> Importante <input type="checkbox"/> Indiferente <input type="checkbox"/> Não achei importante
5. Avalie a qualidade da voz nos recursos.	Sistema de voz	<input type="checkbox"/> Boa <input type="checkbox"/> Neutro <input type="checkbox"/> Ruim	<input type="checkbox"/> Importante <input type="checkbox"/> Indiferente <input type="checkbox"/> Não achei importante
6. Avalie o sistema de ajuda do sistema de voz.	Sistema de voz	<input type="checkbox"/> útil <input type="checkbox"/> Neutro <input type="checkbox"/> Inútil	<input type="checkbox"/> Importante <input type="checkbox"/> Indiferente <input type="checkbox"/> Não achei importante
7. Avalie a facilidade de navegar no sistema de voz	Sistema de voz	<input type="checkbox"/> Fácil <input type="checkbox"/> Neutro <input type="checkbox"/> Difícil	<input type="checkbox"/> Importante <input type="checkbox"/> Indiferente <input type="checkbox"/> Não achei importante
8. Avalie o recurso de texto alternativo para imagens	Recurso de imagem	<input type="checkbox"/> Bom <input type="checkbox"/> Neutro <input type="checkbox"/> Inaceitável	<input type="checkbox"/> Importante <input type="checkbox"/> Indiferente <input type="checkbox"/> Não achei importante
9. Avalie a clareza na organização das informações de texto	Recurso de texto	<input type="checkbox"/> Bom <input type="checkbox"/> Neutro <input type="checkbox"/> Inaceitável	<input type="checkbox"/> Importante <input type="checkbox"/> Indiferente <input type="checkbox"/> Não achei importante
10. Quais dos seguintes recursos de acessibilidade Moodle você recomendaria?	Teclado digital	<input type="checkbox"/> Recomendaria <input type="checkbox"/> Não recomendaria	<input type="checkbox"/> Importante <input type="checkbox"/> Indiferente <input type="checkbox"/> Não achei importante
	Sistema de voz	<input type="checkbox"/> Recomendaria <input type="checkbox"/> Não recomendaria	<input checked="" type="checkbox"/> Importante <input type="checkbox"/> Indiferente <input type="checkbox"/> Não achei importante
	Recurso de texto	<input type="checkbox"/> Recomendaria <input type="checkbox"/> Não recomendaria	<input type="checkbox"/> Importante <input type="checkbox"/> Indiferente <input type="checkbox"/> Não achei importante
11. Avalie o grau de dificuldade de compreensão	dos documentos de apoio para realização do teste	<input type="checkbox"/> Difícil <input type="checkbox"/> Neutro <input type="checkbox"/> Fácil	<input type="checkbox"/> Importante <input type="checkbox"/> Indiferente <input type="checkbox"/> Não achei importante

APÊNDICE I - LISTA DE ORIENTAÇÕES SOBRE TRATATIVA NA COMUNICAÇÃO E O TRANSLADO DO USUÁRIO DE TESTE

Quadro geral de informações gerais e específicas sobre os recursos de acessibilidade e o ambiente de teste (LIMA, 2012)	
Sinalização do ambiente de teste	O material de teste deve estar disponível ao usuário em formato visual, tátil ou auditivo, caso haja preferência do usuário por algum tipo específico ou pela combinação desses.
	Disponibilizar e apresentar referências táteis para sinalizar os dispositivos acionáveis e informações que descrevem o layout das partes operacionais
	Disponibilizar um equivalente não-visual para todos os indicadores visuais ou sinais de funcionamento ou intrínsecos.
	Disponibilizar indicadores visuais (LEDs, por exemplo, sobre os indicadores de tela, cursores do mouse) que são visíveis com baixa visão.
	Disponibilizar um indicador não áudio para todos os indicadores auditivos ou dicas de funcionamento, (por exemplo, sinais sonoros, luzes) ou intrínseca (Sons da máquina).
Iluminação	Disponibilizar e apresentar ao usuário os componentes acionáveis para iluminação de forma a evitar reflexos, ofuscamento do brilho excessivo (de material ou imediações).
Áudio	Disponibilizar mecanismos para pausar e reproduzir informações representado com áudio, vídeo ou animação
	Disponibilizar e apresentar ao usuário os componentes acionáveis para ajustar características de áudio (equilíbrio, pitch, volume) para um nível adequado
	Disponibilizar e apresentar ao usuário os componentes acionáveis para ajustar características de áudio (equilíbrio, pitch, volume) para um nível adequado
	Disponibilizar e apresentar ao usuário os componentes acionáveis para ajustar características de áudio (equilíbrio, pitch, volume) para um nível adequado
	Disponibilizar e apresentar ao usuário os mecanismos de personalização dos recursos de entrada como ajuste da velocidade e aceleração de ponteiros, etc.
Recursos de acessibilidade (dispositivo físico/ programa computacional)	Apresentar todos os mecanismos de ativação dos recursos disponíveis para que não haja ativações desnecessárias e acidentais.
	Apresentar informações sobre as configurações de preferência dos recursos de acessibilidade, de preferência sem a necessidade de reinicialização do sistema para salvar e restaurar as configurações de preferências individuais.
Considerações sobre as observações	Caso os participantes não consigam concluir o teste no tempo previsto para cada sessão de testes, estes devem ser encorajados para usar mais tempo e concluir o teste;
	pode ser informado instruções sobre comandos adicionais para auxiliar na navegabilidade do sistema, quando for verificado que o participante necessita de assistência adicional, o observado deve conversar com participante sobre problema para ajudá-lo na identificação da natureza do problema de usabilidade, suas possíveis causas e a gravidade do problema (escala de classificação do problema de usabilidade) e como o problema poderia ser resolvidos

APÊNDICE J - PLANEJAMENTO DO CURSO



UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
UNIDADE ACADÊMICA DE DESIGN
MESTRADO ACADÊMICO EM DESIGN



PLANEJAMENTO DE CURSO

TÍTULO: INICIAÇÃO VIOLÃO PARA PESSOAS COM DEFICIÊNCIA VISUAL

Objetivo do Curso:

Capacitar pessoas com deficiência visual da graduação ou Pós graduação da UFPB a adquirirem conhecimentos e habilidades iniciais para tocar o violão, proporcionando uma experiência de aprendizado inclusiva e acessível.

Apresentação

O curso faz parte da pesquisa intitulada "A Utilização da Plataforma Moodle no Ensino a Distância por Estudantes com Deficiência Visual: Uma Análise da Interação com Base em Princípios de Usabilidade e Acessibilidade", conduzida pelo pesquisador Silvio Bernardino de Oliveira. Essa pesquisa tem a orientação da Dra. Angélica de Souza Galdino Acioly e está inserida na Pós-graduação em Design da UFCG (Universidade Federal de Campina Grande).

As aulas do curso serão ministradas pelo próprio Silvio Bernardino, que também é aluno da Licenciatura em Música na UFPB (Universidade Federal da Paraíba).

Carga horária do curso: 20 horas

Modalidade: Híbrido, presencial e assíncrono (Plataforma Moodle).

Local: Auditório do CCTA da UFPB (A confirmar) em João Pessoa e local a definir na UEPB ou UFCG, em Campina Grande

Horário da aula presencial: A definir

Quantidade máxima de alunos: 20

Aprovação pelo CEP UFCG: Parecer nº 6.507.414 **Data:** 15/11/2023

Data prevista: Início, data a combinar com a instituição. Essa data poderá sofrer ajuste caso não obtenha número mínimo de alunos matriculados (5 pessoas).

Apoio: NEDESP UFPB (Núcleo de educação especial), TEDUM (Grupo de pesquisa em Tecnologia em educação musical), CIA (Comitê de Inclusão e Acessibilidade) UFPB, NAI (Núcleo de acessibilidade e inclusão) UFCG, CAI (Coordenação de ações inclusivas) IFPB e NAI (Núcleo de acessibilidade e inclusão) UEPB.

Requisitos para Participação:

1. Ser aluno(a) devidamente matriculado(a) na instituição em quaisquer cursos da instituição (graduação e/ou pós-graduação);
2. Ser maior de 18 anos;
3. Preferencialmente ter à disposição um violão com todas as cordas funcionais;
4. Ter acesso a um computador (Desktop ou notebook) e ter acesso à internet para realizar o acesso ao Moodle ou utilizar o laboratório de informática da instituição;
5. Concordar em participar da pesquisa através da assinatura do Termo de Consentimento Livre Esclarecido (TCLE);

Requisitos do ambiente:

6. Ambiente Inclusivo - Certificar de que o ambiente da sala de aula seja acessível para todos, considerando aspectos como iluminação adequada, ausência de obstáculos no caminho e disposição do mobiliário de forma a facilitar a locomoção dos alunos com deficiência visual.

O curso se divide em dois módulos:

Módulo 1: 4 aulas remotas assíncronas e 1 remota síncrona (ou presencial)

Módulo 2: 4 aulas remotas assíncronas, 1 aula presencial e um encontro para os testes de usabilidade.

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO				
Aula inaugural presencial 07/11 - Auditório do CCTA - Horário a definir				
<ol style="list-style-type: none"> 1. Apresentação do professor e dos alunos. 2. Apresentação dos objetivos do curso. <ol style="list-style-type: none"> a. Informações sobre a pesquisa de mestrado b. Informações sobre o Moodle c. Informação sobre o conteúdo do curso d. Informações sobre o Teste de Usabilidade 3. Treinamento de acesso do Moodle <p>Oferecer treinamento de acesso ao Moodle é crucial para garantir que todos os alunos, independentemente de suas habilidades tecnológicas, possam navegar e usar eficazmente a plataforma de aprendizado online. Assim como realizar o cadastro na plataforma.</p> <ol style="list-style-type: none"> 4. Informes sobre a comunicação durante o curso. 				
Módulo 1 - Introdução ao violão				
Aula inaugural síncrona presencial (1)				
04/12 - Auditório do CCTA - Horário a definir				
Aulas Assíncronas (01 a 05) - Conteúdo em áudio disponível no Moodle				
Aula 01	Aula 02	Aula 3	Aula 4	Aula 5 - Notas no violão
Tutorial 1.2 Aspectos gerais sobre o violão	Tutorial 2.1 Exercícios em cordas soltas - parte 1	Tutorial 3.1 Compassos com exercícios em cordas soltas	Tutorial 4.1 Mudanças de posições	Tutorial 5 - Acorde de dó maior e sol maior
Tutorial 1.3 Anatomia do violão	Tutorial 2.2 Exercícios em cordas soltas - parte 2	Tutorial 3.2 Compassos com acordes	Tutorial 4.2 Acompanhamento - Ciranda cirandinha/A casa	
Tutorial 1.4 Postura do violonista e princípios da técnica violonística			Tutorial 4.3 Acompanhamento - Atirei o pau no gato	
Aula remota síncrona (1) em grupo Dia e Horário a definir				
Objetivos: <ul style="list-style-type: none"> • Reforçar o conteúdo abordado nos módulos 1 a 4. • Esclarecer dúvidas dos alunos. • Proporcionar uma experiência prática com o violão. 				

Duração: Aproximadamente 2 horas
Observação: A aula poderá ser gravada.

Módulo 2

Aula Assíncrona (6 a 9) - Conteúdo em áudio disponível no Moodle

Aula 6	Aula 7	Aula 8	Aula 9	
Tutorial 6.1 Acorde de lá menor e ré menor	Tutorial 7 Felicidade (Lupicínio Rodrigues)	Tutorial 8 Acorde de mi menor e o acompanhamento do xote	Tutorial 9.1 Então é Natal – batidas rítmicas	
Tutorial 6.2 Acorde de lá7 e mi7			Tutorial 9.2 Afinação do violão	
Tutorial 6.3 – Nesta rua e Prece ao vento				

O processo de teste de usabilidade envolve a administração de um teste no qual o aluno interagirá diretamente com a plataforma Moodle. Neste contexto, serão atribuídas tarefas específicas e pré-definidas para o aluno executar. Após a conclusão de cada tarefa, será solicitado ao aluno que preencha um questionário de avaliação, que busca sondar sua experiência e nível de satisfação com a plataforma.

1. O teste será gravado por câmeras de celulares ou *webcam* com o objetivo de garantir o registro visual das interações do aluno com a plataforma Moodle;
2. O teste poderá ser realizado no auditório do CCTA através do notebook ou no laboratório de informática da UFPB (A definir)
3. Documentar as ações e reações do aluno durante o teste;
4. Possibilitar uma revisão detalhada das atividades realizadas;
5. Identificar eventuais pontos de dificuldade ou desafios enfrentados pelo aluno;
6. Coletar dados objetivos para análise posterior;
7. Apoiar a avaliação e aprimoramento da usabilidade da plataforma com base em evidências visuais.
8. Um teste de usabilidade típico pode durar entre 20 a 30 minutos (Confirmar com minha orientadora), dependendo da complexidade das tarefas e da profundidade da análise desejada.
9. O apoio de avaliadores voluntários (A definir) desempenha um papel fundamental no processo de avaliação.

Aula presencial e em grupo Dia e Horário a Zdefinir

Objetivos:

- Reforçar o conteúdo abordado nas aulas 5 a 8.
- Esclarecer dúvidas dos alunos.
- Apresentação final do curso de iniciação

Duração: Aproximadamente 2 horas

Observação: A aula poderá ser filmada.

Estratégias de avaliação

A abordagem de avaliação não incluirá o uso de classificação ou ranqueamento com ênfase na autoavaliação.

Referências

- BACICH, L.; TANZI NETO, A.; TREVISANI, F. de M. (Orgs.) Ensino Híbrido: Personalização e Tecnologia na Educação. Porto Alegre: Penso, 2015. 270p.
- ROCHA, João Gomes da. O ensino de violão para pessoas com deficiência visual: dedilhando a musicografia Braille. Monografia. Escola de Música, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, RN, 2015.
- TUDISSAKI, Shirlei Escobar. Ensino de música para pessoas com deficiência visual. 2014. 167 f. Dissertação (mestrado) – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Instituto de Artes, 2014.
- COSTA, Luiz Fernando Navarro. Música e deficiência visual: uma proposta de ensino e aprendizagem online de violão para pessoas cegas. Tese de Doutorado – Universidade Federal da Paraíba, 2023.

APÊNDICE K - TERMO DE ANUÊNCIA



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
UNIDADE ACADÊMICA DE DESIGN
MESTRADO ACADÊMICO EM DESIGN**



MODELO DE TERMO DE ANUÊNCIA DA INSTITUIÇÃO PARA REALIZAÇÃO DA PESQUISA

Título do Projeto:

O Uso da Plataforma Moodle no Ensino a Distância por Estudantes com Deficiência Visual: Uma Análise de Interação a partir de Pressupostos da Usabilidade e da Acessibilidade

Eu, abaixo assinado, representante das instituições de ensino e dos setores envolvidos, concordo em autorizar a realização da pesquisa intitulada "O Uso da Plataforma Moodle no Ensino a Distância por Estudantes com Deficiência Visual: Uma Análise de Interação a partir de Pressupostos da Usabilidade e da Acessibilidade". A pesquisa está sendo conduzida pelo Centro de Ciências e Tecnologia - Unidade Acadêmica de Design da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG).

A presente pesquisa tem como objetivo geral propor recomendações para o design de interfaces de ambientes virtuais de aprendizagem, visando aprimorar a interação de estudantes com deficiência visual. O foco principal será a análise de usabilidade e acessibilidade da plataforma Moodle, utilizada em cursos de ensino superior na modalidade de Ensino a Distância (EaD). Esta pesquisa também inclui a realização de um curso de iniciação ao violão para alunos com deficiência visual, visando promover inclusão e aprendizado musical.

Declaramos estar cientes de que os dados coletados serão utilizados exclusivamente para o desenvolvimento desta pesquisa e que serão mantidos em estrita confidencialidade. Comprometemo-nos a preservar a privacidade dos participantes e a não divulgar as informações a terceiros não envolvidos no projeto.

Entendemos que as informações obtidas serão utilizadas unicamente para fins científicos, assegurando o anonimato dos participantes. Reconhecemos a importância deste estudo para o aprimoramento da acessibilidade e usabilidade da plataforma Moodle, bem como para a promoção da inclusão e diversidade em Instituições de Ensino Superior.

Assim, autorizamos a equipe responsável pela pesquisa a realizar as atividades previstas no projeto, conforme descritas no texto apresentado.

Nome/Assinatura: _____

Cargo/Função: _____

Instituição: _____

Telefone de Contato: _____

Data: ____ / ____ / ____

João Pessoa, 10 de Agosto de 2023.

	Nome completo	CPF	Assinatura
Orientador ou responsável	Angélica de Souza Galdino Acioly, Dra.		
Pesquisador	Silvio Bernardino de Oliveira		

PPGDesign: Av. Aprígio Veloso, 882, Bloco BO, 1o. Andar, Bairro Universitário,
CEP 58.429-900, Campina Grande/PB. Telefone 83 2101-1132 / 2101-1133 /2101-1134

APÊNDICE L - CHECKLIST CONFORMIDADE ISO ABNT 9241-171

Seção/Subseção desta parte da ABNT NBR ISO 9241		Aplicabilidade			Conformidade			
		Sim	Não	Razão pelo qual não é aplicável	Sim	Parcialmente	Não	Comentários
8 Diretrizes gerais e requisitos	Assegurar acessibilidade através da implementação de diretrizes gerais e requisitos específicos.							
8.1 nomes e rótulos para elementos da interface do usuário	Prover nomes e rótulos claros e distintos para cada elemento de interface, garantindo acessibilidade.							
8.2 configurações das preferências do usuário	Permitir a personalização das configurações de acordo com as preferências individuais do usuário.							
8.3 considerações especiais para ajuste de acessibilidade	Adotar medidas especiais para ajustar a acessibilidade, considerando as necessidades únicas de cada usuário.							
8.4 orientações gerais sobre controle operações	Orientar sobre a gestão de controles e operações para facilitar a usabilidade.							
8.5 orientações gerais sobre controle e operações	Diretrizes para a comunicação efetiva entre o software e as tecnologias assistivas.							
8.6 sistemas fechados	Especificar requisitos para a acessibilidade em sistemas fechados.							
9 Entradas	Fornecer opções alternativas de entrada para acomodar diferentes necessidades dos usuários.							
9.2 foco de teclado	Garantir um foco de teclado claro e visível, melhorando a navegação para usuários de tecnologia assistiva.							
9.3 entrada no teclado	Possibilitar o uso completo do teclado, incluindo a entrada sequencial de teclas.							
9.4 dispositivos de ponteiro	Ajustar dispositivos de ponteiro para melhorar a interação do usuário com a interface.							
10 saídas	Orientações para a saída de informações, garantindo que sejam acessíveis a todos os usuários.							
10.2 saídas visuais (monitores)	Ajustar a apresentação visual para ser acessível a usuários com baixa visão.							
10.3 texto/Fontes	Evitar a transmissão de informações exclusivamente por meio de atributos de fonte.							
10.4 cor	Não depender unicamente da cor para transmitir informações, pensando na acessibilidade.							
10.5 aparência e comportamento de janela	Gerenciar a aparência e o comportamento das janelas para facilitar a acessibilidade.							
10.6 saída de áudio	Ajustar a saída de áudio para ser clara e acessível, com alternativas visuais disponíveis.							
10.7 este o equivalente ao áudio (legendas)	Fornecer legendas para conteúdo de áudio e vídeo, melhorando a acessibilidade.							
10.8 mídia	Permitir o controle do usuário sobre a reprodução de mídia, oferecendo alternativas acessíveis.							
10.9 saída tátil	Utilizar saída tátil complementarmente, sem transmitir informações exclusivamente por este meio.							
11 documentação "online", ajuda em serviços de apoio	Disponibilizar documentação e ajuda de forma compreensível e acessível.							
11.2 serviços de suporte	Oferecer suporte acessível, incluindo material de treinamento adaptado às necessidades dos usuários.							

APÊNDICE M - CÓDIGOS PYTHON

Gráfico Boxplots 1

```
import matplotlib.pyplot as plt
import seaborn as sns

# Supondo que você tenha os seguintes dados
task_1_te = [279, 256, 285, 152, 208]
task_2_te = [30, 76, 63, 280, 54]

# Crie um gráfico de caixa para comparar as distribuições de tempo de execução das
duas tarefas
plt.figure(figsize=(10, 6))
sns.boxplot(data=[task_1_te, task_2_te], notch=True)
plt.xticks([0, 1], ['Tarefa 1', 'Tarefa 2'])
plt.title('Comparação do Tempo de Execução entre Tarefa 1 e Tarefa 2')
plt.ylabel('Tempo de Execução (segundos)')
plt.grid(True)

# Salve o gráfico em um arquivo PNG
plt.savefig('comparacao_tarefas.png')

# Mostre o gráfico
plt.show()
```

Gráfico Boxplots 2

```
import matplotlib.pyplot as plt
import seaborn as sns

# Dados das Tarefas 1 e 3
task_1_time = [279, 256, 285, 152, 208]
task_3_time = [321, 455, 651, 473, 597]

# Cria um gráfico de caixa com os dados atualizados
sns.boxplot(data=[task_1_time, task_3_time])
plt.title('Comparação do Tempo de Execução entre Tarefa 1 e Tarefa 3')
plt.ylabel('Tempo de Execução (segundos)')
plt.xticks([0, 1], ['Tarefa 1', 'Tarefa 3']) # Atualiza os rótulos do eixo x para
refletir as tarefas corretas
plt.show()
```

Gráfico Boxplots 3

```
import matplotlib.pyplot as plt
import seaborn as sns

# Dados da Tarefa 2 e Tarefa 3
task_2_time = [30, 76, 63, 280, 54]
task_3_time = [321, 455, 651, 473, 597]

# Preparar os dados para o boxplot
data = [task_2_time, task_3_time]

# Criar o boxplot
plt.figure(figsize=(8, 6))
sns.boxplot(data=data)
plt.title('Comparação do Tempo de Execução entre Tarefa 2 e Tarefa 3')
plt.ylabel('Tempo de Execução (segundos)')
plt.xticks([0, 1], ['Tarefa 2', 'Tarefa 3'])
plt.show()
```

Teste de Kruskal-Wallis

```

import scipy.stats as stats

# Dados das Tarefas 1, 2 e 3
tarefa1_data = [279, 256, 285, 152, 208]
tarefa2_data = [30, 76, 63, 280, 54]
tarefa3_data = [321, 455, 651, 473, 597]

# Realização do teste de Kruskal-Wallis
kruskal_stat, p_value = stats.kruskal(tarefa1_data, tarefa2_data, tarefa3_data)

print("Kruskal-Wallis Statistic:", kruskal_stat)
print("P-Value:", p_value)

```

Análise de Satisfação - Si

```

import pandas as pd

# Criar DataFrame com dados dos questionários
data = {
    'Teclado': [1, 1, 1, 1, 1],
    'Importancia_Teclado': [1.0, 1.0, 1.0, 1.0, 1.0],
    'Gestos': [1, 1, 1, 1, 1],
    'Importancia_Gestos': [1.0, 1.0, 1.0, 1.0, 1.0],
    'Inicializacao_Voz': [0.5, 0.5, 0.5, 0.5, 0.5],
    'Importancia_Inicializacao_Voz': [1.0, 0.5, 1.0, 1.0, 1.0],
    'Grau_Dificuldade_Voz': [1, 1, 1, 1, 1],
    'Importancia_Grau_Dificuldade_Voz': [1.0, 1.0, 1.0, 1.0, 1.0],
    'Qualidade_Voz': [1, 1, 1, 1, 1],
    'Importancia_Qualidade_Voz': [1.0, 1.0, 1.0, 1.0, 1.0],
    'Sistema_Ajuda': [1, 1, 1, 1, 1],
    'Importancia_Sistema_Ajuda': [1.0, 1.0, 1.0, 1.0, 1.0],
    'Navegacao_Voz': [1, 1, 1, 1, 1],
    'Importancia_Navegacao_Voz': [1.0, 1.0, 1.0, 1.0, 1.0]
}

df = pd.DataFrame(data)

# Verificar os nomes das colunas
print("Colunas do DataFrame:", df.columns.tolist())

# Multiplicar as respostas pela importância para calcular a satisfação para cada característica
for key in data:
    if 'Importancia' in key:
        base_feature = key.replace('Importancia_', '')
        if base_feature in df.columns:
            df[f'Satisfacao_{base_feature}'] = df[base_feature] * df[key]
        else:
            print(f'Coluna de resposta correspondente não encontrada para: {base_feature}')

# Calcular a satisfação total por usuário
df['Satisfacao_Total'] = df.filter(like='Satisfacao_').sum(axis=1)

# Imprimir os resultados
print(df[['Satisfacao_Total']])

```