



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL FLUMINENSE
REITORIA

RUA CORONEL WALTER KRAMER, Nº 357, PARQUE SANTO ANTONIO, CAMPOS DOS GOYTACAZES / RJ, CEP 28080-565
Fone: (22) 2737-5600

OFÍCIO DIRCREFREIT/REIT/IFFLU Nº 25, DE 11 DE MAIO DE 2023

Destinatário: À Diretoria do Centro de Referência em Tecnologia, Informação e Comunicação na Educação

Assunto: Considerando a portaria nº 59, de 04 de fevereiro de 2022, que designou o grupo de trabalho (GT) responsável por analisar e avaliar a usabilidade e acessibilidade do Ambiente Virtual de Aprendizagem Institucional - Moodle, segue abaixo o **Relatório Final do Grupo de Trabalho referente às atividades realizadas em 2022**.

Atenciosamente,

Aline Batista Rangel (1626098)

Coordenação de Educação a Distância

Documento assinado eletronicamente por:

- **Aline Batista Rangel Nunes, COORDENADOR(A) - FG2 - CEADREIT, Coordenação de Educação a Distância**, em 11/05/2023 14:13:07.

Este documento foi emitido pelo SUAP em 11/05/2023. Para comprovar sua autenticidade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.iff.edu.br/autenticar-documento/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 450186
Código de Autenticação: 11151a7254



**Relatório do grupo de trabalho sobre a avaliação da
usabilidade do ambiente virtual de aprendizagem
institucional: Moodle**

Alan Rene Lopes Neves
Aline Batista Rangel
Aline Gomes Cordeiro
Breno Fabrício Terra de Azevedo
Ítalo dos Santos Ferreira
Joelma Alves de Oliveira
Julio Cezar Negri ramos
Maria Alciléia Alves Rocha
Raissa Cordeiro da silva Barreto
Renata Mesquita da Silva Santos
Renato Ferreira da Costa
Sarah Barreto Marques Ribeiro
Vinicius Portugal Frotté

1. Problema e contexto

O Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Fluminense (IFFluminense) abrange diversos municípios do interior do estado do Rio de Janeiro, ofertando cursos em diversas modalidades, incluindo EaD (Educação à Distância), e níveis de ensino: médio e técnico, superior e pós-graduação.

Durante o período de isolamento social, devido à pandemia causada pelo vírus SARS-CoV-2, que causa a doença chamada COVID-19, uma das formas de reduzir os impactos nas atividades escolares foi disponibilizar o Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) denominado Moodle, para que os professores e alunos interagissem remotamente. Neste cenário, o Moodle pode oferecer suporte aos professores e alunos, de forma a organizarem, compartilharem e gerenciarem diversas atividades educativas. Observa-se que mesmo após o retorno das aulas presenciais, vários professores continuam usando o Moodle para disponibilizar materiais didáticos e interagir com os alunos.

Contudo, pesquisas como as de Franciscato *et al.* (2008), Magalhães *et al.* (2010), Carneiro (2018) e Carneiro e Rocha (2019) evidenciaram desafios relacionados à usabilidade e acessibilidade do Moodle. Ressalta-se que essas pesquisas possuem limitações, notadamente não estão em conformidade com as normas internacionais ISO/IEC 25010 (ISO/IEC, 2011) e WCAG (W3C, 2018), pois não consideram a maior parte de suas diretrizes e especificações de medidas de usabilidade. Além disso, não consideram a priorização dos recursos do Moodle, baseada na opinião de professores e alunos.

Em consequência, o IFFluminense instituiu um Grupo de Trabalho (GT) para avaliar a usabilidade do Moodle e sugerir melhorias. Esse grupo é multidisciplinar, composto por professores, alunos e técnicos administrativos, das áreas de educação, tecnologia da informação, engenharia de computação e design gráfico. O GT foi oficializado através de: Portaria nº 407, de 17 de junho de 2020 e Portaria nº 59 de 4 de fevereiro de 2022.

2. Objetivos

O1- Identificar os problemas de usabilidade enfrentados por professores e alunos, ao utilizar o Moodle como Ambiente Virtual de Aprendizagem, nos cursos oferecidos pelo Instituto Federal Fluminense.

O2- Identificar o grau de usabilidade do Moodle com base na experiência e opinião de professores e alunos, incluindo pessoas com deficiência.

O3- Elencar sugestões de melhorias para aperfeiçoamento da usabilidade do Moodle, com base na opinião de professores e alunos.

3. Fundamentação teórica

A norma ISO 9241-11 (ISO, 2018) define usabilidade como o grau em que um sistema, produto ou serviço pode ser usado pelos usuários, para atingir objetivos especificados com eficácia, eficiência e satisfação, em um determinado contexto de uso. De acordo com a ISO/IEC 25010 (ISO/IEC, 2011), a usabilidade é uma característica de qualidade do produto de software que abrange seis subcaracterísticas:

I. **Reconhecimento da adequação** - grau em que os usuários podem reconhecer se um produto ou sistema é apropriado para suas necessidades. Substituiu compreensibilidade da ISO/IEC 9126-1 (2001).

II. **Estética da interface com o usuário** - grau em que uma interface permite uma interação agradável e satisfatória para o usuário. Substituiu atratividade da ISO/IEC 9126-1 (2001).

III. **Apreensibilidade** - grau em que os usuários podem aprender a usar um produto ou sistema, em um contexto específico de uso (facilidade de aprender a usar).

IV. **Operabilidade** - grau em que um produto ou sistema possui atributos que o tornam fácil de operar e controlar (facilidade de controlar e realizar as tarefas).

V. **Proteção contra erros do usuário** - grau em que um sistema protege os usuários de cometer erros.

VI. **Acessibilidade** - grau em que um produto ou sistema pode ser usado por pessoas com a mais ampla gama de características e recursos, para atingir um objetivo específico em um contexto de uso específico.

O WCAG 2.1 (*Web Content Accessibility Guidelines*) (W3C, 2018) elenca 13 diretrizes de acessibilidade para a Web, organizadas com base em 4 princípios: perceptível, operacional, compreensível e robusto. Essas diretrizes consistem em objetivos que ajudam a deixar o conteúdo mais acessível para pessoas com deficiência, entender os critérios de sucesso e implementar melhor as técnicas. Para cada diretriz, há critérios de sucesso, que são associados a algum dos três níveis de conformidade (BARRETO, 2022):

- A - Nível mais baixo e não assegura o *site* muito acessível. Para atingir esse nível, todos os critérios de sucesso de nível A devem ser cumpridos.
- AA - Nível médio, ideal para ser alcançado, pois proporciona acessibilidade para grande parte dos usuários. Para atingir esse nível, todos os critérios de sucesso de nível A e nível AA devem ser cumpridos.
- AAA - Nível mais alto que almeja um *site* totalmente acessível. Para atingir esse critério, os níveis A, AA e AAA devem ser cumpridos.

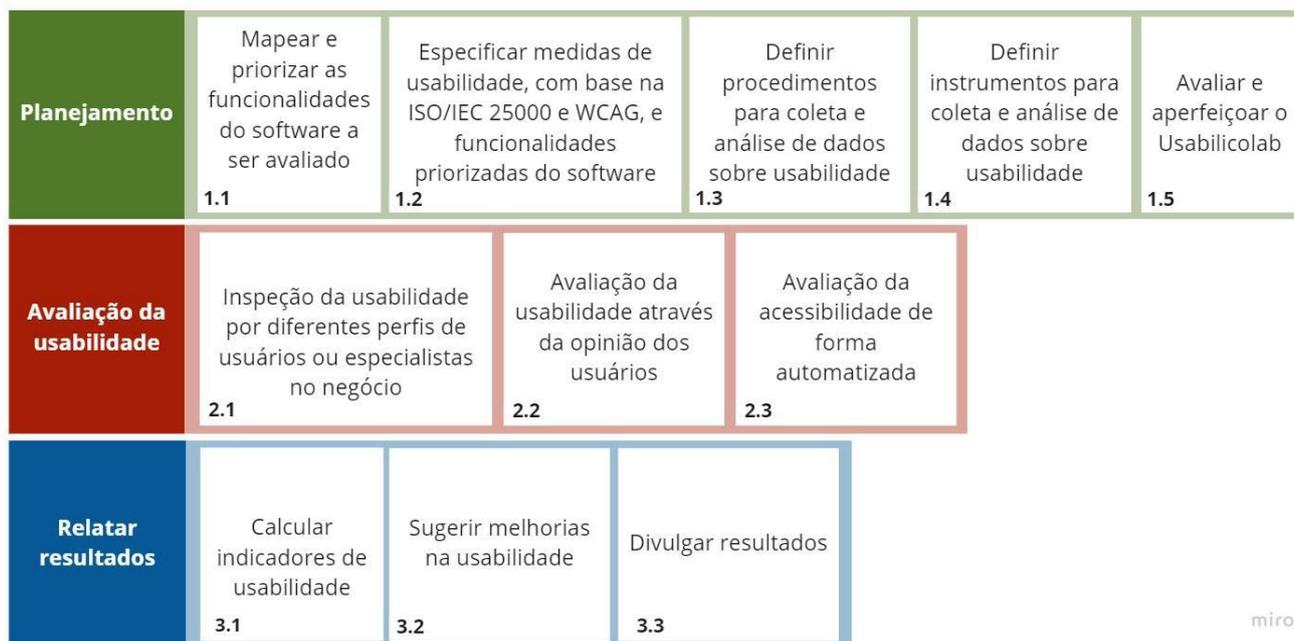
4. Método e recursos

O trabalho foi organizado a partir de discussões dos membros do GT em reuniões *online*, através do Google Meet, e mensagens

através do grupo criado no WhatsApp. Também, foi criada uma pasta compartilhada entre os membros do GT no Google Drive para manter os arquivos com registros sobre o trabalho realizado.

O método Usabilicolab, utilizado para avaliação da usabilidade do Moodle, foi desenvolvido por Barreto (2022), com base nas experiências e sugestões dos membros do GT. As etapas do Usabilicolab são apresentadas na Figura 1.

Figura 1 - Etapas do método UsabiliColab



Fonte: Barreto (2022).

Etapa 1 Planejamento da avaliação da usabilidade

Tarefa 1.1 Mapear e priorizar funcionalidade do Moodle

Durante o planejamento da avaliação de usabilidade, foi realizado o mapeamento das atividades ou recursos do Moodle que resultou em 63 itens, os quais elencaram centenas de funcionalidades inerentes. Sabe-se que alguns desses itens não são usados por professores e alunos do IFFluminense. Para evidenciar, esses itens foram priorizados com base na opinião e experiência de 8 professores que usavam o Moodle, convidados a atribuir um grau de importância (GI) para cada item utilizando uma escala ordinal, com intervalo de 1 a 10. Utilizou-se como valor de corte, a média ponderada 4. Dessa forma, 25 itens do Moodle foram selecionados para avaliação quanto à usabilidade.

À medida que a experiência dos membros do GT ao usar e avaliar o

Moodle aumentou, percebeu-se que alguns itens importantes não haviam sido priorizados, por exemplo, a configuração de cursos e livro de notas (BARRETO, 2022). Em reunião, os membros do GT decidiram adicionar esses itens para avaliação, registrando-os na planilha compartilhada como grupo “0 - Aspectos gerais e bloco administração”.

Tarefa 1.2 Especificar medidas de usabilidade para avaliar o Moodle

Barreto (2022) especificou 10 medidas para dimensionar as subcaracterísticas da usabilidade, com base nas ISO/IEC 25023:2015, WCAG 2.1 e especificidades do Moodle, conforme Quadro 1. Os valores obtidos para essas medidas indicam o grau de usabilidade, em termos de cada subcaracterística, o que evidencia aquelas que requerem melhorias.

Quadro 1 – Especificações de medidas da usabilidade

Subcaracterística	Medida	Questão de pesquisa	Fórmula
Reconhecimento de adequação	Adequação das funcionalidades	Qual a proporção de funcionalidades do Moodle com problemas de usabilidade reportados pelo GT?	$X = A / B$, onde A é a quantidade de funcionalidades com problemas reportados pelo relatório do GT, e B é a quantidade de funcionalidades avaliadas.
	Busca por recursos	Quão fácil é buscar recursos no Moodle?	$X = A$, onde A é a moda da nota (escala ordinal) atribuída pelos respondentes a Q 1.7 do formulário de usabilidade ou Q 1.13 (deficiência não listada) do formulário para os assistidos pelo Napnee
Estética	Aparência das interfaces de usuários	Quão esteticamente agradável é a aparência da interface de usuário do Moodle?	$X = A$, onde a é moda da nota (escala ordinal) atribuída pelos respondentes a Q 1.6 do formulário de usabilidade
Apreensibilidade	Facilidade de aprender a usar	Quão fácil é aprender a usar o Moodle?	$X = A$, onde A é a moda da nota (escala ordinal) atribuída pelos respondentes a Q 1.8 do formulário de usabilidade.
Proteção contra erros do usuário	Prevenção de erro da entrada do usuário	O Moodle sugere um valor correto para erros de entrada do usuário?	$X = A$, onde A é a quantidade de respostas sim atribuídas à Q 1.10 do formulário de usabilidade ou Q 1.16 (deficiência não listada) ou Q 1.19 (deficiência visual) do formulário para assistidos pelo Napnee.
	Recuperação de erros	O Moodle permite recuperação ou correção de erros ocorridos ao usá-lo?	$X = A$, onde A é a frequência relativa (em %) das respostas atribuídas (escala nominal) à opção B da Q1.11 do formulário de usabilidade.
Operabilidade	Compreensão das mensagens	Quão fácil é compreender as mensagens do Moodle?	$X = A$, onde A é a moda da nota (escala ordinal) atribuída pelos respondentes a Q 1.9 do formulário de usabilidade ou Q 1.14 do formulário para assistidos pelo Napnee.
	Consistência da aparência	Qual a proporção de interfaces de usuário com itens semelhantes têm a aparência semelhante?	$X = 1 - A/B$, onde A é o número de interfaces de usuário com itens semelhantes, mas com aparências diferentes e B é o número de interfaces de usuário com itens semelhantes, conforme relatório do GT.
Acessibilidade	Percepção dos usuários assistidos pelo	Até que ponto os usuários com deficiência podem usar o sistema com sucesso (com	$X = A/B$, onde A é o número de funções utilizáveis com sucesso, considerando repostas para Q 1.8, Q 1.10, Q1.11, Q

	Napnee	tecnologia assistiva, se for o caso)?	1.13, Q1.14, Q 1.15, Q 1.16, Q 1.17 e Q1.18 do formulário para assistidos pelo Napnee e B é o número de funções avaliadas.
	Índice médio de acessibilidade	Qual a média dos índices de acessibilidade reportados pelo Access Monitor, ao avaliar as páginas do Moodle?	$X = A$, onde A é a média do índice de acessibilidade reportado pelo AccessMonitor para todas as páginas avaliadas do Moodle.

Fonte: adaptado de Barreto (2022).

Tarefa 1.3 Definir procedimentos para coleta e análise de dados

O Usabilicolab combina procedimentos para: (i) inspeção da usabilidade, no caso do Moodle considerando a perspectiva de alunos e professores, membros do GT, incluindo deficientes visuais; (ii) pesquisa de opinião com alunos sobre a usabilidade do Moodle, incluindo alunos com deficiência, assistidos pelo NAPNEE dos campi; e (iii) utilização de ferramenta para automatizar parte da avaliação da acessibilidade do Moodle. Essa abordagem multimétodo é requerida pois cada subcaracterística de usabilidade possui peculiaridades que exigem maneiras específicas de avaliação.

Os professores membros do GT realizaram cursos referentes ao Módulo I - Introdução ao Moodle (2020) e Módulo II – Professor formador (2020), disponibilizados no próprio Moodle pela Coordenação de Educação à Distância (CEaD). Dessa forma, concomitantemente, poderiam conhecer o Moodle, avaliar a usabilidade e opinar sobre sua usabilidade. Membros do GT, com perfil de aluno, avaliaram o Moodle a partir do acesso concedido a um curso específico, configurado por uma professora membro do GT. Também foi considerada a experiência dos membros do GT ao usar o Moodle durante as APNP (Atividades Pedagógicas Não Presenciais), ou seja, aulas remotas em decorrência do afastamento social imposto pela pandemia. Em suma, os membros do GT executaram as respectivas funcionalidades do Moodle e anotaram sobre os problemas de usabilidade, bem como sugestões de melhorias.

O recrutamento dos participantes na pesquisa de opinião abrangeu alunos dos cursos Bacharelado em Sistemas de Informação (BSI) e Bacharelado em Engenharia de Computação (BEC), do campus Campos Centro, que cursaram as disciplinas de Interação Humano Computador, Qualidade de Software, Metodologia Científica e Sistemas Distribuídos, disponibilizadas no Moodle nos períodos letivos de 2020 e 2021. Para aumentar a taxa de respostas, como meio de incentivar a participação desses alunos, foi atribuído um ponto na disciplina para os alunos que respondessem ao formulário. Dados oriundos de alunos que cursaram mais de uma disciplina foram analisados, de forma a verificar se houve divergência nas respostas e se o aprendizado sobre o uso Moodle, ao longo desse tempo, influencia na percepção da usabilidade do Moodle (BARRETO, 2022).

No intuito de promover a participação de pessoas com deficiência (PCD), “aquela que tem impedimento de longo prazo de natureza física, mental, intelectual ou sensorial, o qual, em interação com uma ou mais barreiras, pode obstruir sua participação plena e efetiva na sociedade em igualdade de condições com as demais pessoas” (BRASIL, 2015), foi realizado o convite aos alunos assistidos pelo NAPNEE (Núcleo de Atendimento às Pessoas com Necessidades Educacionais Específicas). O primeiro contato com o Napnee ocorreu através do e-mail enviado à coordenação de cada *campus* que possuía o setor. Nesse e-mail foi explicado o objetivo do trabalho e solicitado o nome e contato dos alunos maiores de 18 anos assistidos pelo setor. Devido à baixa taxa de resposta, foram encaminhados ofícios reforçando o pedido. A partir dessas abordagens, foram obtidos contatos de 44 alunos assistidos pelo Napnee dos *campis* Bom Jesus do Itabapoana, Cambuci, Centro, Guarus e Quissamã. Os coordenadores dos *campi* Cabo Frio e Cambuci informaram que não haviam alunos assistidos pelo setor. De acordo com Barreto (2022), a comunicação com os alunos assistidos pelo Napnee foi através do telefone e e-mail, momento em que foi explicado o objetivo da pesquisa de opinião e obtida a anuência para participação, bem como informação sobre o tipo de deficiência do aluno, no intuito de direcioná-lo para um questionário específico, adaptado ao tipo de deficiência.

Além disso, cada página do Moodle, referente aos itens priorizados, foi avaliada através do AccessMonitor (FCT, 2013). Ao final, foi calculada a média dos índices de acessibilidade para obter o indicador de acessibilidade geral do Moodle.

Tarefa 1.4 Definir instrumentos para coleta e análise de dados sobre a usabilidade

Os dados da inspeção de usabilidade foram registrados em arquivos compartilhados com os membros do GT, através do Google Drive. Dessa forma, os membros do GT podiam trabalhar colaborativamente e remotamente. O modelo desses arquivos, vide Figura 1, foi aperfeiçoado com base na experiência e opinião dos membros do GT, ao usá-lo nas primeiras iterações de avaliação. Os membros do GT decidiram criar um arquivo para cada item porque a edição ficava lenta, devido à quantidade de informações e *print* de tela. Após finalizar a avaliação dos itens, o resultado da contagem de problemas era computado, com apoio de uma planilha eletrônica.

Figura 1 – Modelo de arquivo usado pelo GT



ID - Nome do elemento/recurso/atividade disponibilizado pelo Moodle

Vínculo com avaliação de outros recursos/atividades do Moodle:

Perspectivas de avaliadores:

Professor/ experiente em Moodle:

Professor/desenvolvedor:

Professor/design:

Aluno:

Plataforma: tipo de computador/smartphone - navegador

Descrição: breve descrição do recurso/atividade.

Funcionalidades:

ID - nome da funcionalidade

Figura 1- legenda do print de tela referente à funcionalidade

Fonte: URL da página do Moodle sobre a qual foi obtido o print de tela

Problemas:

id.id da funcionalidade.ordinal enumerar os problemas de usabilidade identificados.

Sugestões (opcional):

id.id da funcionalidade.ordinal enumerar sugestão de melhoria para usabilidade correspondente ao problema enumerado.

Feedback/comentários dos designers:

Designs membros do GT podem apresentar sugestões de solução ou melhorias inerentes para o Moodle.

Na pesquisa de opinião, foram utilizados questionários através do Google Forms, que mapearam algumas subcaracterísticas de usabilidade para questões enumeradas de Q1.6 a Q1.19, explicitadas no Quadro 1. As questões de Q1.1 a 1.5 foram usadas para caracterizar o perfil dos participantes e, no final do questionário, foram inseridas questões abertas para obter sugestões de melhorias tanto para o Moodle quanto para o questionário. Também, foi incluído na seção inicial um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) para obter anuência do participante. Modelos de questionário foram adaptados com questões específicas para pessoas com deficiência visual, auditiva, intelectual, física, múltipla, transtorno do deficit de atenção com hiperatividade (TDAH) ou transtorno do espectro autista (TEA). Esses questionários foram compartilhados via *e-mail* ou atividade da disciplina no próprio Moodle, cujas respostas foram obtidas de forma não supervisionada.

O AccessMonitor foi escolhido para avaliação da acessibilidade porque apresenta os resultados em português, detalhando as práticas de acessibilidade que não estão em conformidade com as recomendações do WCAG 2.1 (W3C, 2018), classificados por nível A, AA e AAA; e computa um índice de acessibilidade por página, numa escala de 1,0 a 10,0 (AMA, 2021). Os dados oriundos do AccessMonitor e respostas aos questionários foram sumarizados com apoio de planilha eletrônica, disponível no Google Drive. Cabe ressaltar que o AccessMonitor não avalia páginas web com acesso autenticado. Por isso, o avaliador acessou o Moodle com suas credenciais, executou as funcionalidades salvando cada página correspondente em formato HTML (*HyperText Markup Language*). Por fim, cada arquivo foi submetido ao AccessMonitor, cujo relatório foi exportado para planilha eletrônica.

Tarefa 1.5 Aperfeiçoar o Usabilicolab

Ao longo do trabalho, foram identificadas necessidades de aperfeiçoamento, seja em termos de organização da equipe do GT, melhorias nos instrumentos de coleta de dados e procedimentos, bem como inclusão de versões do Moodle a serem avaliadas, como o tema Moove e para *mobile*. As

reuniões virtuais e discussões através de grupo do WhatsApp com membros do GT possibilitaram as deliberações sobre as melhorias necessárias.

O questionário utilizado na pesquisa de opinião foi avaliado em um estudo piloto, conforme segunda iteração de avaliação (I2) do Quadro 2. No estudo piloto, dos 24 alunos inscritos na disciplina, 8 responderam o questionário, os quais afirmaram não ter sugestões de melhorias. Mas, ao analisar as respostas, procedeu-se o aperfeiçoamento do enunciado de algumas questões. Os questionários direcionadas aos alunos assistidos pelos NAPNEE foram **revisados em três etapas a saber: (i) com apoio de uma ex-aluna e servidora do IFFluminense, que é deficiente visual; (ii) com apoio de uma assistente social do Napnee do campus Campos Centro; e (iii) em duas reuniões com participação dos membros do GT. O foco da revisão foi promover a compreensão das questões.**

Etapa 2 Avaliação da usabilidade

A avaliação da usabilidade do Moodle, através do Usabilicolab, foi realizada em 17 iterações, entre junho de 2020 e setembro de 2022. O **Quadro 2 apresenta o identificador da iteração (IDI), o método utilizado para coleta e análise de dados, a época em que a iteração ocorreu, a quantidade de respostas ou avaliadores (N), o perfil dos participantes e o local ao qual os participantes estão vinculados.**

Na iteração I1, para experimentar e avaliar a usabilidade do Moodle, os membros do GT obtiveram acesso a duas versões do Moodle: versão padrão utilizada pelo IFFluminense e a versão conhecida como Moove, desenvolvida pelo Núcleo de Tecnologias para Educação – UEMAnet, da Universidade Estadual do Maranhão (UEMA, 2018). Contudo, ao iniciar as APNP, em setembro de 2020, a instalação do Moove precisou ser suspensa, para disponibilizar maior infraestrutura ao Moodle padrão IFF. Somente em fevereiro de 2022, a avaliação considerando o Moodle no tema Moove foi retomada.

Quadro 2 – Iterações de avaliação da usabilidade do Moodle

IDI	Método	Época	N	Perfil	Local
I1	Inspeção da usabilidade	Jun. a dez de 2020 e fev. a set. de 2022	13	Membros do GT composto por professores, alunos e técnicos administrativos das áreas de educação, informática e design gráfico.	Campos Centro
I2	Pesquisa de opinião (estudo piloto)	Dez. de 2020	8	Alunos de Metodologia Científica dos cursos Engenharia da Computação (BEC) e Sistemas de Informação (BSI).	
I3	Pesquisa de opinião	Abr. de 2021	15	Alunos de Interação Humano-computador dos cursos BEC e BSI.	
I4			7	Alunos de Qualidade de software do curso BSI.	

I5		Jul. de 2021	7	Alunos de Metodologia Científica do curso BEC.		
I6			6	Alunos da disciplina de Interação Humano-computador dos cursos BEC e BSI.		
I7		Out. de 2021	4	Alunos assistidos pelo Napnee	B. J. do Itabapoana	
I8		Dez. de 2021	17	Alunos de Metodologia Científica dos cursos BEC e BSI.	Campos Centro	
I9			5	Alunos de Interação Humano-computador dos cursos BEC e BSI.		
I10			7	Alunos de Qualidade de software do curso BSI.		
I11			13	Alunos de Sistemas Distribuídos dos cursos BEC e BSI.		
I12		Abr. de 2022	5	Alunos assistidos pelo Napnee	Campos Centro, Guarus e Cambuci	
I13		Maio de 2022	2	Alunos de Metodologia Científica do curso de BSI.	Campos Centro	
I14			4	Alunos de Interação Humano-computador dos cursos BEC e BSI.		
I15			11	Alunos de Qualidade de software do curso BSI.		
I16			23	Alunos de Sistemas Distribuídos dos cursos BEC e BSI.		
I17		Access Monitor	Maio a set. 2022	2	1 aluna (pesquisadora) e 1 professora, membros do GT	Campos Centro

Fonte: adaptado de Barreto (2022).

No trabalho consolidado por Barreto (2022), foi realizado o estudo piloto em I2, no intuito de aperfeiçoar o questionário, e junto as iterações de I3 a I16 visaram obter dados para computar as medidas referentes às subcaracterísticas da usabilidade, bem como analisar as sugestões dos alunos para melhoria da usabilidade do Moodle. **Em I7 e I12 somente alunos maiores de 18 anos, assistidos pelo Napnee, foram convidados a responder os questionários específicos.**

Para avaliar a acessibilidade do Moodle pelo Access Monitor, inicialmente foram inseridos os URL (*Uniform Resource Locator*) das páginas, correspondentes aos itens do Moodle priorizados, no local indicado pelo *site* do AccessMonitor. Observou-se que o AccessMonitor gera relatórios, para páginas que requerem autenticação do usuário, com o mesmo conteúdo da página principal (BARRETO, 2022). Para minimizar esse problema, as páginas referentes às funcionalidades com acesso autenticado foram acessadas e gravadas em arquivo no formato HTML, para posterior submissão ao AccessMonitor. Barreto (2022) ressaltou que o conteúdo de algumas dessas páginas é dinâmico, configurado pelos próprios professores, o que pode influenciar na pontuação, mas pode evidenciar itens que demandam treinamento dos professores para postar conteúdo acessível no Moodle.

Etapas 3 – Relatar resultados

Essa etapa envolve a organização dos resultados, cálculo das medidas

de usabilidade e sumarização das sugestões de melhorias para a usabilidade do Moodle em formato de relatórios, monografia defendida por Barreto (2022) e artigo para submissão à publicação. Esse relatório com sugestões de melhorias para a usabilidade do Moodle é destinado ao setor de TI do IFFluminense, de forma que os responsáveis possam analisá-lo e identificar recursos e funcionalidades do Moodle que podem ser adaptados para proporcionar melhor experiência aos usuários do Moodle.

Com base nos registros dos membros do GT sobre os problemas de usabilidade, resultados do AccessMonitor e da análise das respostas dos usuários na pesquisa de opinião, foi possível calcular as medidas para as subcaracterísticas de usabilidade selecionadas. Esses resultados são apresentados na seção 5.

As sugestões de melhorias para a usabilidade do Moodle foram sumarizadas e organizadas considerando as funcionalidades similares. Em consequência, foi gerada uma lista com sugestões de melhorias para o Moodle, a ser avaliada, quanto à exequibilidade, pela equipe de TI do IFFluminense que fornece suporte ao Moodle, a qual **consta na seção 6.**

5. Resultados

5.1 Caracterização das funcionalidades do Moodle

Aos recursos ou atividades do Moodle selecionados, conforme priorização pelo Grau de Importância (GI) atribuído pelos professores, foram listados em uma planilha, conforme Quadro 3. Para cada item foi atribuído um identificador único (ID). O item com ID 0 não foi priorizado previamente (NP). A ordenação da priorização no Quadro 3 considera a classificação dos itens respectivamente em: aspectos gerais (de 0 a 4); recursos (de 5 a 10) e atividades (de 11 a 25). Observa-se que o questionário (11) é o item considerado mais importante (5,0), seguido por arquivo (4,9) e fórum (4,9). De fato, tradicionalmente os professores disponibilizam conteúdo através de arquivos para que os alunos realizem *download*, obtêm *feedback* sobre o aprendizado através de questionários e permitem a comunicação entre alunos e professores por meio de fórum.

Cabe ressaltar um comportamento observado durante as APNP: alunos da área de informática preferiam contatar os professores por meio de mensagens (priorizado como parte do item 2 com GI de 4,4), mesmo tendo um fórum disponível para compartilhar as dúvidas com a turma. Quando indagados sobre o porquê não postavam as dúvidas no fórum, os alunos demonstraram timidez.

Quadro 3 – Recursos ou atividade do Moodle

ID	Item	Descrição	GI	QP	IA
0	Bloco "Administração"	Permite ao professor configurar curso, livro de notas, inscrever alunos, visualizar relatórios, comunicar-se por mensagem, entre outras ações gerais.	NP	25	6,1
1	Bloco "Acessibilidade"	Disponibiliza opções para que deficientes visuais configurem a aparência das telas e tamanho das letras.	4,6	4	6,6

2	Barra Ferramentas	Bloco superior com funcionalidades gerais disponíveis em todas as páginas durante a navegação, como cadastro do usuário e notificações de mensagens.	4,4	26	6,4
3	Bloco "Meus Cursos"	Bloco na lateral direita contendo lista de cursos em que usuário está associado.	4,4	4	6,9
4	Bloco "Navegação"	Bloco contendo opções de exibição do conteúdo na página principal.	4,0	8	5,8
5	Arquivo	Disponibiliza conteúdo em arquivos de diferentes formatos como PDF.	4,9	6	5,0
6	URL	Disponibiliza conteúdo através de links da Web, como documentos ou imagens que podem ser ligados via URL.	4,6	4	4,6
7	Livro	Disponibiliza conteúdo na forma de livro, com páginas, capítulos e subcapítulos, que podem incluir textos, vídeos entre outros formatos.	4,4	8	5,6
8	Página	Disponibiliza conteúdo em formato de página Web, que pode incluir imagens, vídeos e links para outras páginas e sites externos ao Moodle.	4,4	9	5,7
9	Pasta	Organiza arquivos em pastas facilitando a visualização do aluno.	4,0	11	6,9
10	Rótulo	Apresenta instruções ou informações na tela principal ou em atividade pedagógica (títulos, textos informativos, links, imagens e vídeos).	4,0	6	4,9
11	Questionário	Permite elaborar e disponibilizar questionários que inclua múltipla escolha, resposta breve, associação, entre outros formatos.	5,0	8	5,5
12	Fórum	Permite a comunicação assíncrona entre os participantes (professor, tutor, monitor e alunos) da disciplina para discussão sobre um determinado assunto.	4,9	20	5,8
13	BigBlue ButtonBN	Conferência via Web para realização de reuniões síncronas entre alunos e professores. Permite a criação e gravação da sala virtual, compartilhamento, em tempo real, de áudio, vídeo, slides, quadro branco, bate-papo e tela ou área de trabalho de um computador (MOODLE, 2020).	4,8	NA	NA
14	Chat	Sala de bate-papo para comunicação através de mensagens síncronas, em tempo real, troca de mensagens instantâneas entre professores e/ou alunos.	4,6	12	6,3
15	Tarefa	Permite ao professor configurar tarefas, on line ou presenciais, que os alunos devem realizar e posteriormente submeter no formato texto on line ou arquivo.	4,7	13	5,8
16	Escolha	Permite elaborar e disponibilizar uma enquete em que professor formula uma pergunta, com diversas opções de resposta, para os alunos responderem.	4,5	3	6,0
17	Wiki	Permite adicionar e editar colaborativamente uma coleção de páginas Web, com informações diversas sobre determinado tema.	4,5	5	5,4
18	Offline Quiz	Permite aos alunos responder questionários de maneira off line, marcando as respostas em uma folha de papel (o formulário de resposta) (MOODLE, 2013).	4,4	5	5,3
19	Lição	Permite ao professor disponibilizar conteúdo e perguntas inerentes em diversos formatos (verdadeiro/falso, múltipla escolha, dentre outras), de forma que o aluno avança ou retorna, conforme a resposta atribuída por ele. Assim, pode-se criar uma aula autoguiada e personalizável.	4,4	3	5,5
20	Pesquisa	Permite obter opinião dos participantes sobre determinado assunto, através de questionários com questões múltipla escolha, discursivas, entre outros.	4,4	11	6,0
21	Presença	Permite ao professor registrar a presença de seus alunos durante uma aula. Os alunos podem visualizar e registrar a própria frequência.	4,3	4	4,9
22	Checklist	Lista de verificação para os alunos monitorarem o progresso das tarefas.	4,0	6	5,7
23	Glossário	Permite ao professor solicitar aos alunos para adicionar ou atualizar definições para termos, cuja lista pode ser consultada de diversos modos.	4,0	15	5,1
24	Mindmap	Permite criar e salvar mapas mentais simples sobre determinado tema.	4,0	3	5,3
25	Pesquisa de avaliação	Permite ao professor avaliar e estimular a aprendizagem em ambientes on line, através de instrumentos consolidados e validados, tais como: ATTLS (Pesquisa de Atitudes para Pensar e Aprender), COLLES (Pesquisa de Ambiente de Aprendizagem On Line Construtivista) e incidentes críticos.	4,0	7	6,5

Para cada item foram mapeadas as respectivas funcionalidades (subtipos de itens), ou seja, ações que podem ser executadas por professores (P) ou alunos (A) ao usar o Moodle. Para isso, na planilha compartilhada pelos membros do GT, disponível em <https://docs.google.com/spreadsheets/d/1ycB3fupjyfnbh6GbE23vmbtAl8tVISwNgARip>

Esx658/edit?usp=sharing, foram adicionadas colunas com enumeração sequencial dos subtipos de itens (IDF), verificação em plataforma mobile (M) e a classificação da similaridade (S) das funcionalidades para facilitar a identificação de problemas recorrentes, cuja solução para um item possa ser reutilizada em outros similares.

No total, 202 funcionalidades foram inspecionadas pelos membros do GT e respectivos problemas de usabilidade foram descritos. Dessas, 5 (2,5%) não foram avaliadas por impossibilidade de simular sua execução, principalmente por requerer interação simultânea com alunos. As funcionalidades do BigBlue ButtonBN não foram avaliadas (NA) porque na época de avaliação esse recurso estava desabilitado no Moodle do IFFluminense. Os membros do GT não identificaram problemas para 38 funcionalidades (18,8%).

Após inspeção, a quantidade de problemas (QP) foi contada para cada item. Os membros do GT identificaram 226 problemas de usabilidade distribuídos em 164 funcionalidades (81,2%). A lista completa consta em uma aba da planilha compartilhada, cujos detalhes encontram-se nos arquivos de avaliação correspondente a cada item e disponível na pasta compartilhada deste Grupo de estudo.

Os itens com maior quantidade de problemas de usabilidade (QP) são a barra de ferramentas (26) e bloco "Administração" (25). Ressalta-se que esses itens abrangem maior quantidade de funcionalidades gerais, disponíveis praticamente a partir de todas as páginas durante a navegação, como cadastro do usuário, notificações de mensagens, configuração do curso e do livro de notas, pior funcionalidade avaliada desses itens com 6 problemas. Outra constatação importante é sobre o item fórum, que possui um dos maiores GI (4,9), porém apresenta uma quantidade expressiva de problemas de usabilidade (20). O item tarefa, também considerado importante (4,7) e usado com frequência em atividades pedagógicas avaliativas, apresentou uma quantidade considerável de problemas (13).

Quanto ao índice de acessibilidade (IA), o AccessMonitor calcula em uma escala de 0 a 10, cujos valores maiores ou iguais a 6 são aceitáveis. Contudo, apenas 9 itens (36%) ficaram com média do índice maior: bloco "Meus cursos" e pasta (6,9); bloco "Acessibilidade" (6,6); pesquisa de avaliação (6,5); barra de ferramentas (6,4); chat (6,3); bloco "Administração" (6,1); pesquisa e escolha (6,0). Questionário e fórum, recursos importantes para professores e alunos, ficaram com IA de 5,5 e 5,8 respectivamente.

5.2 Caracterização dos participantes da pesquisa de opinião

Barreto (2022), ao coletar a opinião de 88 participantes, considerou que alguns alunos cursaram mais de uma disciplina, em consequência eles responderam o questionário 2 ou 3 vezes. As respostas desses alunos foram analisadas separadas para verificar se houve mudança no valor da moda ou frequência relativa ao longo do tempo, com a maior experiência dos alunos ao

usar o Moodle. Diante disso, os participantes da pesquisa de opinião foram organizados em 3 grupos: G1 (44 alunos) que responderam o formulário apenas 1 vez; G2 (35 alunos) que responderam o formulário mais de uma vez; e Napnee ou G3 (9 alunos) que responderam questionários adaptados para pessoas com deficiência. O perfil dos participantes de cada grupo é apresentado nos Quadros de 4 a 6, respectivamente.

Quadro 4 - Perfil dos avaliadores da usabilidade – Grupo 1 (G1)

IDP	Idade	Curso	Equipamento	Experiência	Acesso à Internet
I2.G1.1	24	BSI	Desktop	Mais de 1 ano	Banda larga compartilhada com a família
I2.G1.2	25	BEC	Desktop	Mais de 1 ano	
I2.G1.3	25	BEC	Desktop	Cerca de 1 ano	
I3.G1.1	23	BEC	Desktop	Mais de 1 ano	
I3.G1.2	25	BEC	Notebook	Mais de 1 ano	
I3.G1.3	27	BSI	Notebook	Cerca de 1 ano	
I3.G1.4	23	BSI	Notebook	Mais de 1 ano	
I3.G1.5	24	BEC	Notebook	Cerca de 1 ano	
I3.G1.6	24	BEC	Notebook	Cerca de 1 ano	
I3.G1.7	25	BEC	Desktop	Mais de 1 ano	
I4.G1.1	24	BSI	Notebook	Mais de 1 ano	4G a 5G para smartphone
I4.G1.2	29	BSI	Notebook	Mais de 1 ano	Banda larga compartilhada com a família
I4.G1.3		BSI	Notebook	Cerca de 2 meses	
I5.G1.1	24	BEC	Notebook	Cerca de 1 ano	
I5.G1.2	23	BEC	Desktop	Mais de 1 ano	Banda larga compartilhada com a família
I6.G1.1	24	BSI	Notebook	Mais de 1 ano	3G do meu smartphone
I6.G1.2	24	BSI	Notebook	Mais de 1 ano	
I6.G1.3	22	BEC	Desktop	Cerca de 1 ano	
I6.G1.4	26	BSI	Smartphone	Mais de 1 ano	
I8.G1.1	30	BSI	Desktop	Mais de 1 ano	Banda larga compartilhada com a família
I8.G1.2	24	BSI	Desktop	Mais de 1 ano	
I8.G1.3	28	BSI	Notebook	Cerca de 1 ano	
I8.G1.4	23	BSI	Notebook	Mais de 1 ano	
I8.G1.5	33	BSI	Desktop	Mais de 1 ano	
I8.G1.6	23	BSI	Notebook	Cerca de 1 ano	
I8.G1.7	34	BSI	Notebook	Mais de 1 ano	
I8.G1.8	22	BEC	Smartphone	Mais de 1 ano	
I8.G1.9	30	BEC	Notebook	Mais de 1 ano	Banda larga compartilhada com a família
I8.G1.10	24	BEC	Desktop	Mais de 1 ano	
I8.G1.11	22	BEC	Desktop	Mais de 1 ano	Banda larga de alta velocidade que só eu acesso
I10.G1.1	28	BSI	Desktop	Mais de 1 ano	
I11.G1.1	30	BSI	Notebook	Mais de 1 ano	Banda larga compartilhada com a família
I11.G1.2	22	BSI	Notebook	Mais de 1 ano	
I11.G1.3	23	BSI	Notebook	Mais de 1 ano	
I11.G1.4	23	BEC	Desktop	Mais de 1 ano	
I11.G1.5	26	BEC	Notebook	Mais de 1 ano	
I11.G1.6	26	BEC	Notebook	Mais de 1 ano	Banda larga de alta velocidade que só eu acesso
I11.G1.7		BSI	Desktop	Mais de 1 ano	Banda larga compartilhada com a família
I13.G1.1	29	BSI	Desktop	Mais de 1 ano	
I15.G1.1	23	BSI	Notebook	Mais de 1 ano	

I16.G1.1	24	BSI	Notebook	Mais de 1 ano
I16.G1.2	25	BEC	Notebook	Mais de 1 ano
I16.G1.3	22	BEC	Tablet	Mais de 1 ano
I16.G1.4	23	BEC	Notebook	Mais de 1 ano

Fonte: Barreto (2022).

Quadro 5 - Perfil dos avaliadores da usabilidade – Grupo 2 (G2)

IDP	Idade	Curso	Equipamento	Experiência	Acesso à Internet
I3.I10.1	24	BSI	Notebook	Mais de 1 ano	Banda larga compartilhada com a família
I9.I11.1	25	BSI	Notebook	Mais de 1 ano	
I4.I13.I16.1	25	BSI	Smartphone	Cerca de 1 ano	
I3.I6.1	24	BEC	Desktop	Mais de 1 ano	
I9.I10.I16.1	26	BSI	Notebook e Desktop	Mais de 1 ano	
I15.I4.2	25	BSI	Notebook	Mais de 1 ano	
I9.I10.I16.2	28	BSI	Desktop	Mais de 1 ano	Banda larga de alta velocidade que só eu acesso
I4.I6.I16.1	26	BSI	Desktop	Mais de 1 ano	Banda larga compartilhada com a família
I2.I10.I16.3	30	BSI	Notebook	Mais de 1 ano	
I15.I16.3	39	BSI	Desktop	Cerca de 1 ano	
I13.I15.1	38	BSI	Notebook	Cerca de 6 meses	
I4.I13.I14.2	25	BSI	Notebook	Cerca de 2 meses	
I3.I6.1	22	BEC	Smartphone	Cerca de 1 ano	
I3.I16.2	24	BEC	Notebook	Cerca de 1 ano	
I2.I3.I16.1	27	BEC	Notebook	Mais de 1 ano	
I5.I6.1	22	BEC	Desktop	Mais de 1 ano	
I8.I16.1	22	BSI	Notebook	Mais de 1 ano	
I3.I11.2	26	BSI	Desktop	Mais de 1 ano	
I2.I11.1	25	BEC	Desktop	Mais de 1 ano	
I8.I15.2	28	BSI	Desktop	Mais de 1 ano	
I5.I16.1	22	BEC	Desktop	Mais de 1 ano	
I8.I15.2	28	BSI	Desktop	Mais de 1 ano	Banda larga de alta velocidade que só eu acesso
I9.I11.2	24	BSI	Desktop	Mais de 1 ano	Banda larga compartilhada com a família
I5.I14.2	23	BEC	Desktop	Mais de 1 ano	
I8.I15.2	25	BSI	Notebook	Cerca de 1 ano	
I8.I15.3	23	BSI	Notebook	Mais de 1 ano	
I6.I13.I15.1	25	BEC	Notebook	Mais de 1 ano	Banda larga compartilhada com a família
I4.I11.3	23	BSI	Desktop	Mais de 1 ano	
I14.I16.4	31	BSI	Desktop	Mais de 1 ano	
I9.I10.I16.2	28	BSI	Notebook	Mais de 1 ano	
I13.I15.1	23	BSI	Desktop	Mais de 1 ano	
I3.I4.I16.1	30	BSI	Desktop	Cerca de 1 ano	
I2.I10.1	23	BSI	Desktop	Mais de 1 ano	
I8.I15.4	24	BSI	Smartphone	Cerca de 1 ano	
I2.I10.I16.4	24	BSI	Desktop	Cerca de 2 meses	Banda larga compartilhada com a família

Fonte: Barreto (2022).

Quadro 6 - Perfil dos avaliadores assistidos pelo Napnee (G3)

IDP	Idade	Tipo	Curso	Equipamento	Experiência	Acesso à Internet
I7.1	18	Transtorno do Déficit de Atenção com Hiperatividade (TDAH)	Técnico Integrado	Smartphone	Cerca de 6 meses	Internet a cabo - banda larga compartilhada com a família
I7.2	42		Ead	Desktop	Nunca acessei	Internet comunitária ou locais com acesso público
I7.3	18		Ead	Smartphone	Cerca de 1 ano	Internet a cabo - banda larga de alta velocidade que só eu acesso
I7.4	18		Técnico integrado	Notebook	Mais de 1 ano	Internet a cabo - banda larga compartilhada com os vizinhos ou condomínio
I12.1	18	Visual	Técnico integrado	Smartphone	Mais de 1 ano	Banda larga compartilhada com a família
I12.2	33	Deficiência não listada	Bacharel Engenharia Ambiental	Notebook	De 7 meses a 1 ano	
I12.3	31		Bacharel em Engenharia de Automação	Notebook	Mais de um ano	Internet a cabo - banda larga compartilhada com os vizinhos ou condomínio
I12.4	28	Visual	Tecnologia em Sistemas de Telecomunicações	Smartphone	Nunca acessei	4G a 5G para smartphone mais recente, conforme o plano contratado e cobertura local
I12.5	22	Deficiência não listada	Técnico concomitante	Smartphone	De 7 meses a 1 ano	Internet a cabo - banda larga compartilhada com a família

Fonte: Barreto (2022).

Barreto (2022) observou que a média de idade dos participantes do grupo 1 e Napnee é 25, no caso do grupo 2, a média é 26. Nos grupos 1 e 2, a maioria acessa o Moodle há mais de um ano (80% do G1 e 71% do G2), o que corresponde ao período das APNP no IFFluminense, usando notebook ou desktop (93% do G1 e 91% do G2) através internet banda larga compartilhada com a família (88,6% do G1 e 91% do G2). Esse resultado é enviesado pelo tipo de curso na área de informática, que demanda o uso de internet e computadores para realizar as atividades pedagógicas. No grupo Napnee, 56% dos respondentes usam *smartphone* para acessar o Moodle.

5.3 Usabilidade do Moodle

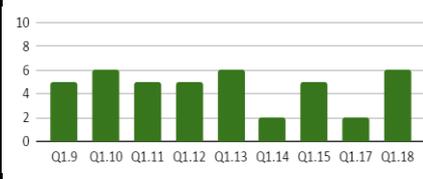
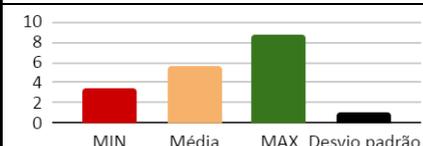
O Quadro 7 apresenta os resultados inerentes a cada medida especificada para as subcaracterísticas de usabilidade. Observou-se que a proporção das funcionalidades com problemas de usabilidade, identificados na inspeção pelos membros do GT, foi de 81,2%. Isso significa que das 202

funcionalidades inspecionadas 164 tem problemas relatados, sendo alguns recorrentes como a configuração de atividade pedagógica (tarefa, questionário, lição e livro) pouco intuitiva em mais de uma etapa, via acesso a diferentes guias ou formulários.

A avaliação da busca por recursos no Moodle, através da pesquisa de opinião com alunos membros do G1 e G2, evidenciou uma moda intermediária (3). Mas, o resultado foi ruim (moda igual a 1) para o G3, o que indica que alunos com deficiência têm dificuldades para encontrar recursos (atividades pedagógicas, informações ou instruções) no Moodle. A estética da interface de usuário foi avaliada por membros do G1 e G2, cuja moda também é intermediária (3) para os dois grupos.

Quadro 7 – Resultados dos indicadores de usabilidade

Subcaracterística	Medida	Questão de pesquisa	X	Gráfico
Reconhecimento de adequação	Adequação das funcionalidades	Qual a proporção de funcionalidades do Moodle com problemas reportados pelo GT?	$164/202 = 81,2\%$	<p>● Problemas não identificados ● Problemas de usabilidade identificados</p>
	Busca por recursos	Quão fácil é buscar recursos no Moodle?	G1 = 3 G2 = 3 G3 = 1	
Estética	Aparência das interfaces de usuários	Quão esteticamente agradável é a aparência da interface de usuário do Moodle?	G1 = 3	
			G2 = 3	
Apreensibilidade	Facilidade de aprender a usar	Quão fácil é aprender a usar o Moodle?	G1 = 3	
			G2 = 4	
Proteção contra erros do usuário	Prevenção de erro da entrada do usuário	O Moodle sugere um valor correto para erros de entrada do usuário?	G1 = 8 G2 = 14 G3 = 2	
	Recuperação de erros	O Moodle permite recuperação ou correção de erros ocorridos ao usá-lo?	G1 = 15,9% G2 = 18,5%	
Operabilidade	Compreensão das mensagens	Quão fácil é compreender as mensagens do Moodle?	G1 = 3 G2 = 4 G3 = 1	
	Consistência da aparência	Qual a proporção de interfaces de usuário com itens semelhantes têm a aparência semelhante?	$1 - 5/84 = 94,1\%$	

Acessibilidade	Percepção dos usuários assistidos pelo Napnee	Até que ponto os usuários com deficiência podem usar o sistema com sucesso (com tecnologia assistiva, se for o caso)?	G3 = 7/9 = 78%	
	Índice médio de acessibilidade	Qual a média dos índices de acessibilidade reportados pelo Access Monitor, ao avaliar as páginas do Moodle?	5,7	

Os resultados relacionados à facilidade de aprender a usar o Moodle evidenciou a moda 3 para o G1 e a moda 4 para o G2. Esse resultado indica que os alunos do G2 avaliaram melhor a facilidade de aprender a usar o Moodle, considerando a maior experiência ao interagir com a plataforma (BARRETO, 2022, p. 78).

Para avaliar a proteção contra erros dos usuários foram observados dois aspectos: prevenção e recuperação de erros. Sobre a prevenção de erros de entrada do usuário, a maioria das respostas do G1 (61,4%) e G2 (58%) refere-se a “Não sei opinar” (NSO). Apenas 8 (18%) do G1, 14 (17%) do G2 e 2 (40%) do G3 referem-se à opção “Sim”. Mas, 9 (20,57%) do G1; 20 (24,7%) do G2 e 2 (40%) do G3 referem-se à opção “Não”, uma evidência de que o Moodle não sugere algum valor correto para campos de formulários, de forma a evitar erros de entrada do usuário.

No caso da recuperação ou correção de erros 50% do G1 e 56% do G2 escolheram a opção A, indicando que nunca observou esse tipo de problema ao usar o Moodle. 15,9% do G1 e 18,5% do G2 referem-se à opção B, em que ocorreu um problema que conseguiram resolver intuitivamente. Isso demonstra que os usuários mais experientes consideram o Moodle mais intuitivo para resolver erros ao usar o Moodle. Mesmo assim, 7% do G1 e 2% do G2 informaram que ocorreu um erro que ninguém conseguiu resolver (opção E), o que é de veras preocupante.

Sobre a compreensão das mensagens emitidas pelo Moodle, houve uma variabilidade na moda dos grupos: G3 com moda 1, G1 com moda 3 e G2 com moda 4. Esse resultado evidencia a dificuldade dos alunos com deficiência entenderem as mensagens do Moodle. Por outro lado, o grupo mais experiente (G2) entende mais facilmente as mensagens, possivelmente devido à recorrência no uso do Moodle e consequente aprendizado.

Para analisar a consistência da aparência, durante a inspeção da usabilidade pelos membros do GT, as funcionalidades que possuíam componentes similares foram classificadas em uma ou mais dentre 4 categorias mais recorrentes: formulário, editor de texto, *upload* de arquivo e questionário. Basicamente, foram descobertas 35 funcionalidades que tinham o mesmo padrão de formulário e 32 abrangiam editor de texto, muito usados para

configurar atividade pedagógica; 11 dispunham de mecanismo para fazer *upload* de arquivo e 6 para configurar questionário, com diversos formatos de questões. A maioria dos itens classificados tem aparência consistente (94,1%). Contudo, 5 funcionalidades apresentaram problemas de consistência relacionada à configuração diferente dos questionários nos itens: escolha, offline quiz, lição, pesquisa e pesquisa de avaliação. Esse problema implica em uma sobrecarga cognitiva do professor, que aprende a configurar de um jeito em um item e depois tenta repetir o padrão em outro item sem sucesso.

Para sumarizar os dados sobre a percepção dos usuários assistidos pelo Napnee (G3) de usar o Moodle com sucesso, consideraram-se as questões com avaliação positiva em uma escala ordinal de 0 a 10, ou seja, cujo valor da moda foi maior ou igual a 5. Foram consideradas 9 questões, das quais 7 tiveram avaliação positiva (78%). Q14 “As cores de contraste que Moodle disponibiliza são suficientes para atender sua necessidade” e Q17 “ Você encontrou alguma funcionalidade na página do Moodle que não funcionou pelo teclado” tiveram avaliação abaixo do desejável.

A avaliação da acessibilidade pelo AccessMonitor resultou em na média geral do índice de acessibilidade para Moodle, tema Moove, de 5,7 com desvio padrão de 1,02. Esse valor está abaixo do recomendado que é 6. A maior nota obtida (MAX) foi de 8,7 para a funcionalidade comentar tarefa. A pior nota (MIN) foi de 3,4 para a funcionalidade excluir arquivo. Detalhes do relatório originado pelo AccessMonitor estão disponível em abas da planilha compartilhada através do Google Drive. Os problemas de acessibilidade reportados são classificados por nível A, AA e AAA e critério de sucesso do WCAG 2.1.

6. Sugestões de melhorias

As sugestões de melhorias para a usabilidade do Moodle são apresentadas nos arquivos inerentes a cada item inspecionado pelos membros do GT. Esses arquivos estão enumerados na pasta compartilhada do Google Drive.

Além disso, recomenda-se observar os detalhes do relatório gerado pelo Access Monitor, para conhecer os problemas de acessibilidade recorrentes e identificar em quais *tags* ou componentes do código HTML os problemas aparecem.

7. Considerações

Esse trabalho contribui com resultados da avaliação da usabilidade do Moodle, considerando as 6 subcaracterísticas definidas pela ISO/IEC 25010 (ISO/IEC, 2011), em relação a 202 funcionalidades do Moodle, agrupadas em 24 itens. Esses resultados são sumarizados nesse relatório e detalhados nos arquivos disponíveis na pasta compartilhada deste grupo de trabalho.

Além disso, demandou o desenvolvimento de um método para avaliação da usabilidade, que foi tema do Trabalho de Conclusão do Curso da aluna de

Engenharia de Computação do IFFluminense, campus Campos Centro. A monografia está disponível em: <http://bd.centro.iff.edu.br/jspui/handle/123456789/3773>

O UsabiliColab, método adotado para avaliar a usabilidade do Moodle, foi elaborado por Barreto (2022) em conformidade com as normas internacionais ISO/IEC 25010 (ISO/IEC, 2011), ISO/IEC 25023 (ISO/IEC, 2015) e WCAG 2.1 (W3C, 2018). Além disso, considera a experiência e opinião dos potenciais usuários, incluindo os com deficiência (PCD).

Barreto (2022) também elencou algumas das limitações deste trabalho, tais como:

- i. Número limitado de participantes com deficiência, apesar das tentativas de contato por e-mail e telefonemas, a taxa de participação foi muito baixa. A maior parte dos participantes tinha deficiência visual, TDAH e alguns não informaram a deficiência/transtorno.
- ii. Viés na seleção dos outros alunos, pois todos cursavam Bacharelado em Sistemas de Informação ou Bacharelado em Engenharia de Computação. Esses alunos tendem a ser mais habilidosos ao interagir com software. Por outro lado, o conhecimento e habilidades desenvolvidas nesses cursos podem contribuir com opiniões mais críticas ou exigentes, em relação à usabilidade do Moodle.
- iii. A demanda de trabalho e estudo *on line* dos membros do GT e a indisponibilidade do Moodle, tema Moove, por um período considerável, atrapalharam o ritmo de avaliação das funcionalidades do Moodle. Por isso, não foi possível prototipar telas, com sugestões de melhorias baseadas na opinião dos membros do GT e dos alunos.

Referências

AMA, Agência para a Modernização Administrativa, I.P. **Access Monitor**. Versão 2.1. Portugal. 2021. Disponível em: <https://accessmonitor.acessibilidade.gov.pt/>. Acesso em: 01 Fev. 2022.

BARRETO, R. M. da S. **UsabiliColab: método colaborativo para avaliação da usabilidade do Moodle**. Monografia. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Fluminense. Campos dos Goytacazes, 2022. Disponível em: <http://bd.centro.iff.edu.br/jspui/bitstream/123456789/3773/1/Texto.pdf>. Acesso em: 2 ago. 2022.

BRASIL. **LEI Nº 13.146, de 6 de julho de 2015**. Institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência). Brasília, 2015. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/lei/l13146.htm. Acesso em: 2 ago. 2022.

CARNEIRO, G. de A. S. **MIAV: um método inclusivo para avaliação da acessibilidade da perspectiva dos deficientes visuais**. 2018. 103 f. Monografia (Graduação), Bacharelado em Sistemas de Informação, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Fluminense, Campos dos Goytacazes, 2018.

CARNEIRO, G. de A. S.; ROCHA, M. A. A. MIAV: an inclusive method for accessibility assessment by visually impaired people. In: **Proceedings of The International Conferences Interfaces And Human Computer Interaction 2019**, Porto, Portugal, p. 57-64, 16 jul. 2019. IADIS Press.

FRANCISCATO F. T.; RIBEIRO P. da S.; MOZZAQUATRO P. M; MEDINA R. D. Avaliação dos Ambientes Virtuais de Aprendizagem Moodle, TelEduc e Tidia – Ae: um estudo comparativo. **CINTED-UFRGS Novas Tecnologias na Educação**. Porto Alegre, v. 6, n. 2, Dezembro, 2008.

GT, Grupo de Trabalho para avaliar a usabilidade do Moodle. **Planilha de recursos do Moodle**. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Fluminense. Campos dos Goytacazes, 2020. Disponível em: <https://docs.google.com/spreadsheets/d/1ycB3fupjyfnbh6GbE23vmbtAl8tVISwNgARipEsx658/edit#gid=879790159>. Acesso em: 10 jul. 2022.

ISO/IEC 25010: 2011. **Engenharia de sistemas e software - Requisitos e avaliação da qualidade de sistemas e software (SQuaRE) - Modelos de qualidade de sistemas e software**. 2011. Disponível em: <https://www.iso.org/standard/35733.html>. Acesso em: 05 Jun. 2020.

MAGALHÃES, E.; GOMES, V.; RODRIGUES, A.; SANTOS, L; CONTE, T. Impacto da Usabilidade na Educação a Distância: Um Estudo de Caso no Moodle IFAM. In: **Proceedings of the IX Symposium on Human Factors in Computing Systems**. Manaus. 2010. p. 231-236.

MOODLE. **Modular Object Oriented Dynamic Learning Environment. Powering learning environments worldwide**. Disponível em: <https://moodle.org/#slide3>. Acesso em: 27 Jul. 2020.

UEMA, Universidade Estadual do Maranhão. **Tema “MOOVE”, desenvolvido pela UEMA é destaque em ranking internacional de Moodle**. Assessoria de Comunicação Institucional. São Luís - MA. 2018 Disponível em: <https://uemanet.uema.br/blog/2018/06/21/tema-moove-desenvolvido-pela-universidade-estadual-do-maranhao-e-destaque-em-ranking-internacional-de-moodle/>. Acesso em: 22 Set. 2021.

W3C, World Wide Web Consortium. **Diretrizes de Acessibilidade para Conteúdo Web (WCAG)**, versão 2.1. 2018. Disponível em <https://www.w3c.br/traducoes/wcag/wcag21-pt-BR/>. Acesso em: 05 Jun. 2020.

Documento Digitalizado Público

Relatório do GT de usabilidade e acessibilidade do Moodle - 2022

Assunto: Relatório do GT de usabilidade e acessibilidade do Moodle - 2022

Assinado por: Aline Rangel

Tipo do Documento: Ofício

Situação: Finalizado

Nível de Acesso: Público

Tipo do Conferência: Documento Original

Responsável pelo documento: Aline Batista Rangel Nunes

Documento assinado eletronicamente por:

- **Aline Batista Rangel Nunes, COORDENADOR(A) - FG2 - CEADREIT, Coordenação de Educação a Distância,** em 11/05/2023 14:37:01.

Este documento foi armazenado no SUAP em 11/05/2023. Para comprovar sua integridade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.iff.edu.br/verificar-documento-externo/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 623396

Código de Autenticação: 63c8301b59

