

A APLICAÇÃO DE QUESTIONÁRIOS PSICOMÉTRICOS: uma avaliação de usabilidade em ambiente virtual de aprendizagem

THE APPLICATION OF PSYCHOMETRIC QUESTIONNAIRES: a usability evaluation in a virtual learning environment

SOARES, Grace; Mestre em Sociedade e Cultura da Amazônia; UFAM

gracesoares@ufam.edu.br

SILVA, Isabelle Colares; Bacharel em Design; UFAM

isabelle.colares.2@gmail.com

Resumo

O presente artigo explora princípios, procedimentos e ferramentas no contexto de avaliações em Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA). A partir dos questionários desenvolvidos por James Lewis (1995), o PSSUQ (Post-Study System Usability Questionnaire) e CSUQ (Computer System Usability Questionnaire), eles permitem diagnosticar a experiência do usuário e atingir os objetivos da usabilidade nos AVA's. Por meio da aplicação em um estudo de caso com o Centro de Educação a Distância da UFAM (CED UFAM), o artigo discute a importância da usabilidade nas plataformas de aprendizagem e como as avaliações sistemáticas podem contribuir para a melhoria contínua dos recursos educacionais digitais.

Palavras Chave: usabilidade; ambiente virtual de aprendizagem; questionários.

Abstract

This article explores principles, procedures and tools in the context of evaluations in Virtual Learning Environments (VLE). Based on the questionnaires developed by James Lewis (1995), the PSSUQ (Post-Study System Usability Questionnaire) and CSUQ (Computer System Usability Questionnaire), they make it possible to diagnose the user experience and achieve usability objectives in VLEs. Through application in a case study with the UFAM Distance Education Center (CED UFAM), the article discusses the importance of usability in learning platforms and how systematic evaluations can contribute to the continuous improvement of digital educational resources.

Keywords: usability; learning management system; questionnaires.

1 Introdução

Diante do aumento das plataformas com interfaces digitais e das experiências online, impulsionadas no campo da educação principalmente pela pandemia, observa-se a necessidade crescente de avaliá-las para garantir a aplicação adequada dos princípios de usabilidade estabelecidos por Nielsen (2012). Segundo dados da Agência Brasil (2021), a adoção dessas plataformas para atividades de ensino e aprendizagem cresceu de 22% em 2016 para 66% em 2020.

Com o surgimento das Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs), uma nova onda de soluções tecnológicas para fins pedagógicos foi criada, os denominados Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA) ou *Learning Management Systems* (LMS) (Ally, 2008). Os AVA's são softwares que facilitam a comunicação e interação entre professores e alunos em espaços virtuais, desempenhando um papel crucial tanto na mediação da aquisição de competências e habilidades de comunicação, quanto promovendo momentos de interação e possibilitando a aplicação prática colaborativa do conhecimento adquirido (Oliveira e Cunha, 2016).

Nesse contexto de criação e consolidação dos AVAs, a Universidade Federal do Amazonas (UFAM), em 2014, ingressou no grupo de instituições que participavam da política pública denominada Universidade Aberta do Brasil (UAB), com o projeto do Centro de Educação a Distância (CED), órgão suplementar da Instituição que possui seu ambiente virtual de aprendizagem definido mas que apresenta falta de aplicação de *design* e princípios de usabilidade. acordo com os autores supracitados, oportunidades de pesquisa podem ser desenvolvidas, buscando preencher as lacunas identificadas nessas plataformas.

O artigo se enquadra no eixo temático 4, "Design e Educação", e tem como objetivo utilizar princípios de usabilidade e design centrado no usuário para demonstrar a aplicação de questionários psicométricos CSUQ e PSSUQ no processo de coleta de dados sobre a usabilidade do AVA do CED/UFAM. Esta pesquisa trata-se de um estudo de caso desenvolvido na fase de análise, da metodologia Investigação Baseada em Design (IBD), composta por 5 fases: Análise da Situação/Definição do Problema, Desenvolvimento, Implementação, Validação e Documentação.

2 Usabilidade

A usabilidade, conforme definido pela norma ISO 9241-11 (2018), refere-se ao "grau em que um produto ou sistema pode ser utilizado por utilizadores específicos para atingir objetivos específicos em termos de eficácia, eficiência e satisfação num contexto específico" (ABNT, 2002). Segundo Nielsen (2012), é um "atributo de qualidade que avalia a facilidade de uso das interfaces de usuário". Ao considerar uma nova perspectiva para usabilidade, Vlachogianni (2023) pontua a suma importância de destacar a distinção entre usabilidade e usabilidade percebida. Embora sejam conceitos fortemente relacionados, eles apresentam algumas diferenças importantes.

A usabilidade percebida indica o quão fácil uma tecnologia é percebida pelos usuários pretendidos. Trata-se de uma medida subjetiva que pode ser influenciada por vários fatores, como expectativas do usuário, competência em TIC, experiências anteriores, características pessoais e preferências. Por outro lado, o nível de usabilidade está ligado ao grau tangível e real de conveniência e facilidade de uso exibido por um sistema tecnológico. Enquanto a usabilidade

percebida se relaciona mais com a percepção e experiência do usuário, a usabilidade está mais relacionada aos aspectos técnicos da tecnologia.

2.1 Design centrado no usuário

Defendido por Don Norman (2006), o Design Centrado no Usuário (User Centered Design - UCD), é a filosofia que dá atenção a projetar produtos compreensíveis e facilmente utilizáveis baseados nas necessidades e interesses dos usuários. Ou seja, através da inclusão dos usuários no processo de desenvolvimento que possibilitar identificar as necessidades para que os designers encontrem a solução baseada nas seguintes recomendações:

- **Visibilidade:** tornar os componentes da interface visíveis, inclusive o modelo conceitual do sistema, as ações opcionais e os resultados das ações.
- **Interação e restrições:** criar uma interface que não só mostra claramente as opções disponíveis, mas também utiliza restrições para ajudar os usuários a tomar decisões corretas e evitar ações indesejadas ou incorretas.
- **Avaliação do sistema:** facilitar a avaliação do seu estado atual.
- **Mapeamento:** analisar as relações entre as intenções e as ações exigidas.

Todo o processo de boas práticas e as considerações contínuas dos usuários presentes no processo permitem alcançar a usabilidade do sistema. Este processo ocorre ao longo de todo o desenvolvimento e continua mesmo após o lançamento do produto, visando aprimorar versões posteriores (Salah *et al.*, 2014).

2.2 Teste de usabilidade

O teste de usabilidade é um dos métodos de avaliação de produto ou serviço que captura e analisa os dados dos usuários finais enquanto esses utilizam a aplicação seguindo um conjunto pré-determinado de atividades (Fernandez *et al.*, 2011). Classificado como teste de usabilidade de avaliação possui uma abordagem mais simples e direto dentre os outros tipos de testes, como Exploração, Validação, e Comparação. Pode ser conduzido no início ou no meio do ciclo de desenvolvimento do produto, geralmente depois que o desenho fundamental ou organização do produto foi estabelecido. Seu propósito é examinar e avaliar como o conceito foi implementado efetivamente, verificando como um usuário consegue desenvolver tarefas reais, identificando deficiências específicas de usabilidade (Rubin, 1994).

Os testes são realizados com usuários representativos do público-alvo. Cada participante tenta realizar tarefas típicas enquanto a pessoa analista observa, ouve e anota. Esse método possibilita identificar os comportamentos, ferramentas e pensamentos dos usuários ao interagir com a plataforma virtual e verificar quais tarefas estão sendo concluídas parcialmente ou totalmente; em outros casos, pode não ter conclusão. A partir da análise dos resultados é possível obter informações que auxiliem na detecção de problemas de usabilidade e na elaboração de propostas de solução eficientes e baseadas em evidências científicas.

2.3 Questionários

Os questionários são uma das formas de coletar informações sobre o produto e se este planejamento está de acordo com as expectativas dos envolvidos no projeto. Para Freire (2005 *apud* Marconi; Lakatos, 1990), é necessário pautar um roteiro para que o entrevistador obtenha as informações importantes acerca do problema do usuário, a estrutura precisa ser clara e específica, visto que nem sempre o pesquisador estará ao lado do usuário para consultar e esclarecer dúvidas. Essa técnica pode ser aplicada em várias situações e em momentos diferentes do projeto. Em cenários de interação direta com o usuário, geralmente inicia-se com a técnica de entrevistas, uma conversa com o usuário, que pautam o início do projeto e os questionários são utilizados após a implementação a fim de entender o grau de satisfação do usuário (Freire, 2005).

Esta etapa da pesquisa foi embasada na técnica do Octopus Survey, de Caroline Jarrett (2021), que apresenta um processo linear para a criação, aplicação e análise de um formulário, seguindo as seguintes etapas:

Quadro 1 – As 7 etapas do processo linear de construção de formulários de Caroline Jarrett.

Etapas	Descrição	Artefatos
Objetivos	Estabelecer os seus objetivos	Perguntas que precisam ser respondidas
Amostra	Perguntas que precisam ser respondidas	Pessoas que você irá convidar para responder
Perguntas	Testar as perguntas	Perguntas que as pessoas consigam responder
Questionário	Construir o questionário	Questões que as pessoas podem interagir
Trabalho de campo	Dá início às preenchimento do formulário	Pessoas que realmente responderão
Respostas	Limpar e analisar os dados	Respostas filtradas
Relatório	Apresentar os resultados	Decisões

Fonte: elaborado pela autora (2024).

3 Questionários de avaliação de usabilidade de Lewis

No contexto de uma prática psicométrica, há atitudes padrões dos usuários que devem ser considerados para coleta de dados quantitativo e qualitativos, como evidenciado pelos questionários de Lewis (1992): o Computer Software Usability Questionnaire (CSUQ) e o Post-Study System Usability Questionnaire (PSSUQ). Ambos questionários utilizam uma escala do tipo Likert, que se refere a uma medida composta baseada em respostas numa quantidade definida de itens. Cada item é uma afirmação sobre sua experiência com o sistema para a qual o participante seleciona um nível de resposta. Um grau na escala é representado por um número inteiro que indica o nível de resposta do participante a esse item.

Vlachogianni (2023) destaca que, embora as escalas PSSUQ e CSUQ apresentem forte validade e confiabilidade para avaliar a usabilidade, existem diversos outros questionários para

essa finalidade, e o uso dessas ferramentas na avaliação de tecnologias educacionais só recentemente ganhou destaque.

Por mais que pareçam idênticos, o CSUQ e PSSUQ têm uma diferença nas declarações e tempo verbal, sendo esse último um indicador de situação do teste de usabilidade (Lewis, 1991b). Um exemplo seria o item 3 do PSSUQ que declara “Eu poderia efetivamente completar essa tarefa e cenário usando esse sistema”, já o item 3 do CSUQ declara “Eu posso realizar efetivamente o meu trabalho com esse sistema”. Por conta dessa mudança semântica e com base nos estudos sistemáticos de Gralha (2022), a escolha do questionário para realizar a primeira análise dos usuários em relação ao CED/UFAM foi o CSUQ, com o objetivo de captar os desafios mais sentidos pelos usuários durante sua experiência com a plataforma atual.

A partir de avaliações psicotécnicas em questionários para estudo de usabilidade, Lewis (1992) recomenda a utilização do PSSUQ para medir a satisfação da usabilidade de sistema nesses estudos e enfatiza a coleta de mais informações sobre o contexto para que o estudo consiga ser mais específico, ou seja, é necessário adaptar o questionário para encontrar dados mais objetivos para a avaliação. O PSSUQ foi utilizado para realizar os testes na etapa de validação, onde se identificou se houve melhora na eficiência, eficácia e satisfação durante a experiência; ou seja, seu uso estava voltado para analisar a usabilidade do AVA, como é definido na ISO9241.

3.1 Escala de Likert

Para um estudo que requer a coleta de percepções, Da Costa (2017) recomenda a utilização de questionários baseados na Escala de Likert ou em escalas somadas (Brandalise, 2005). Em 1932, Rensis Likert observou que os indivíduos formam níveis de aceitação sobre determinado assunto. Essa escala mede esses níveis por meio da atribuição de valores numéricos e/ou sinais às respostas, permitindo captar a reação e até mesmo a intensidade da resposta do participante à declaração apresentada.

De acordo com Appolinário (2007), a estrutura da escala tem declarações relativas à atitude medida, isso permite que os participantes possam identificar os graus de concordância ou discordância que acreditam se encaixar nas declarações, que devem oportunizar ao entrevistado expressar respostas claras em vez de respostas neutras, ambíguas. Silva Junior e Costa (2014) ressaltam que o formato original da escala Likert possui cinco itens, porém, ao longo do tempo, pesquisadores foram modificando a quantidade nos questionários denominando a escala como do tipo Likert. Algumas alterações são relacionadas aos itens e também às classificações:

- Tipo: Par. Quantidade de itens: 2, 4 e 6. Não possuem a opção de "indiferente";
- Tipo: ímpar. Quantidade de itens: 3, 5, 7 e 9. Com 7, é adicionado os itens de "Discordo parcialmente" e "Concordo parcialmente".

Quadro 2 – Escala de Likert e classificações com os graus.

Quantidade de itens	Concordância	Frequência	Importância	Probabilidade
1	Concordo totalmente	Muito frequente	Muito importante	Quase sempre verdade

2	Concordo	Frequentemente	Importante	Geralmente verdade
3	Indiferente	Eventualmente	Mediana	Às vezes é verdade
4	Discordo	Raramente	Às vezes é importante	Geralmente é falso
5	Discordo totalmente	Nunca	Não é nada importante	Quase sempre é falso

Fonte: elaborado pela autora (2024).

De acordo com Mattar (2001), é atribuído um número para cada célula de resposta que reflete o posicionamento da atitude dos respondentes em relação a cada afirmação. Por tanto, a pontuação total da atitude de cada respondente é dada pela somatória das pontuações obtidas para cada afirmação. Segundo ele, as vantagens e desvantagens são:

Quadro 3 – Vantagens e desvantagens da escala de Likert.

Vantagens	<ul style="list-style-type: none"> ● Simplicidade de construção. ● Uso de afirmações que não estão explicitamente ligadas à atitude estudada. ● Permite a inclusão de qualquer item que se verifique ser coerente com o resultado final. ● Amplitude de respostas permitidas.
Desvantagens	<ul style="list-style-type: none"> ● Escala essencialmente ordinal. ● Não permite dizer quanto um respondente é mais favorável a outro. ● Nem mede o quanto de mudança ocorre na atitude após expor os respondentes a determinados eventos.

Fonte: elaborado pela autora (2024).

3.2 Cálculo dos questionários CSUQ e PSSUQ

Com base nas análises fatoriais de Lewis (1995), as etapas para calcular pontuações de escala para o CSUQ e PSSUQ levam em consideração ao cálculo de Likert, dessa forma, para o contexto do questionário, a medição de cada categoria do questionário é a partir do cálculo da média de respostas de cada questão pela quantidade de participantes. No caso de aplicação do CSUQ através do questionário, por exemplo, para este estudo de caso, foram recolhidas 38 respostas que variam entre 1 a 7, precisam ser divididas para adquirir a média das demais perguntas por categoria. As etapas para cálculo dos questionários seguem a sequência:

1ª etapa: obter a média a partir dos valores de uma questão pela quantidade de pessoas participantes, isso será feito repetidamente até ter o resultado da média das 16 ou 19 itens, depende do questionário a ser aplicado;

2ª etapa: obter a média de cada categoria do questionário. Cada um tem um divisor diferente por terem quantidade de itens diferentes:

Quadro 4 – Resultado Final de usabilidade do CSUQ.

Categorias	Quantidade de itens do CSUQ	Quantidade de itens do PSSUQ
------------	-----------------------------	------------------------------

Utilidade do Sistema (SYSUSE)	8	6
Qualidade da informação (INFOQUAL)	7	7
Qualidade da interface (INTERQUAL)	3	3
Pergunta Geral	1	1
Total de perguntas	19	16

Fonte: elaborado pela autora (2024).

3ª etapa: A obtenção dessas médias é o resultado da usabilidade do sistema e é preciso ser analisado de acordo com os parâmetros determinados.

Esse entendimento para calcular o resultado dos questionários possibilitou uma perspectiva qualitativa e analítica sobre as questões de usabilidade que ajuda na identificação das melhorias a partir da pontuação em cada categoria.

4 Materiais e métodos

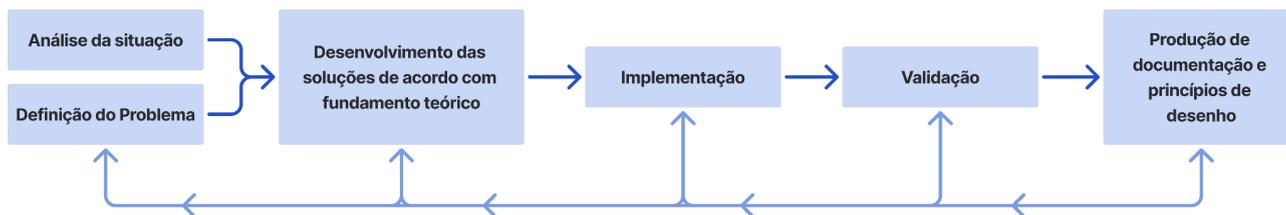
O presente artigo representa uma parte dos resultados obtidos no âmbito do projeto “A avaliação do ambiente virtual de formação acadêmica do Centro de Educação a Distância da UFAM”, aprovado no edital de 2023, do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (PIBIC) da UFAM.

O estudo possui como metodologia a Investigação Baseada em Design (IBD) que é caracterizada por ser colaborativa e participativa, desde o momento que é adotada no projeto. Ao aplicar a IBD no campo da Tecnologia Educacional, é possível ajudar na compreensão de todas as etapas do processo de criação, desenvolvimento, revisão, implementação e disseminação de qualquer programa ou produto relacionado à introdução das TICs na processos de ensino-aprendizagem (De Benito; Salinas, 2016).

Outra característica da IBD são os ciclos contínuos entre as etapas, através da busca constante por melhorias em todas as suas etapas, do teórico à prática, realizada pelas diferentes interações para garantir o aperfeiçoamento da intervenção.

As investigações iniciam-se com a análise da situação e a definição do problema, para as quais são necessárias pesquisas e a aplicação de ferramentas de coleta e análise de dados. Em seguida, são delineadas as possíveis soluções com base no referencial teórico, que, no caso deste estudo, incluem os requisitos e parâmetros identificados na análise da situação e definição do problema. Essa fase é importante para a avaliação e revisão, influenciando tanto a fundamentação teórica quanto a identificação dos pontos positivos e negativos da intervenção. A fase seguinte envolve a implementação, seguida pela coleta contínua de informações para validação conforme o esquema proposto, garantindo um processo iterativo e reflexivo ao longo de toda a investigação.

Figura 1 - Processo de investigação de desenvolvimento.



Fonte: De Benito (2006), adaptado de Reeves (2000). Figura elaborada pela autora (2024).

Este artigo detalha somente a primeira etapa da IBD, a análise da situação. Esta envolveu a elaboração e aplicação de questionários, observação dos participantes por meio de testes de usabilidade e análise de dados coletados, utilizando esses principais artefatos para compreender melhor o sistema do CED/UFAM.

4.1 Aplicação do CSUQ

Durante a etapa de análise da IBD, foi necessário conduzir uma pesquisa qualitativa para a coleta de dados, a fim de obter um pré-diagnóstico dos problemas que serão validados posteriormente com o uso de outras ferramentas de análise. Para isso, foi planejado disponibilizar um formulário para a comunidade acadêmica do CED, como forma de coletar impressões sobre o sistema virtual, através do principal público que interage com o ensino à distância. Foi preciso identificar justificativas para a realização do formulário com o primeiro questionário de usabilidade, o CSUQ.

Dessa forma, a pesquisa deu início à primeira etapa ao identificar dúvidas iniciais em forma de perguntas, os objetivos, o público e quantidade mínima para a coleta. Com a base para construção do primeiro questionário concluída, ao ter as informações essenciais e a estrutura padrão do CSUQ, foi possível criar através da ferramenta do *Google Forms* com a seguinte divisão de seções: Dados Sociodemográficos; Experiência na plataforma ; Interface e Design. A primeira seção tem o objetivo de compreender usuários, suas necessidades e preferências com o objetivo de se aproximar de análises centradas no usuário para experiências mais relevantes e eficazes.

As demais seções são focadas em responder às questões de usabilidade, para isso foi necessário dividir os 19 itens do CSUQ em duas partes para que os participantes não fiquem sobrecarregados com a interação com o formulário. A seção de experiência tem o objetivo de identificar como o usuário interage com a plataforma ao considerar seu fluxo, acessibilidade, eficácia e eficiência de tarefas. Na sessão de interface, o objetivo principal é identificar a navegação intuitiva e compreensão imediata das funcionalidades e conteúdo, assim como elementos visuais (textos, botões, cores e ícones, por exemplo).

Importante ressaltar que para responder aos itens do questionário CSUQ precisa estabelecer uma escala de 1 a 7 com opções extremas uma da outra como "Concordo totalmente" e "Discordo totalmente", o questionário padrão do CSUQ possui uma escolha caso a pessoa que não souber responder no momento, a opção de "Nenhuma das alternativas". Com a estrutura do questionário concluída, foi planejado compartilhar durante o período de 20 dias para os alunos dos cursos que utilizam a plataforma na sua versão antiga, são eles: de Biblioteconomia, Ciências Agrárias e Música.

Figura 2 - Aplicação do CSUQ no *Google Forms*.

The image shows a screenshot of a Google Forms questionnaire. It contains four questions, each with a 7-point Likert scale ranging from 'Concordo completamente' (Completely agree) on the left to 'Discordo completamente' (Completely disagree) on the right. The questions are:

- 1. No geral, estou satisfeito com a forma fácil de usar a plataforma do CED UFAM. *
- 2. Foi simples usar a plataforma do CED UFAM. *
- 3. Eu posso efetivamente concluir o meu trabalho usando plataforma do CED UFAM. *
- 4. Sou capaz de completar o meu trabalho rapidamente usando a plataforma do CED UFAM. *

Each question has seven empty circles representing the response options, with the numbers 1 through 7 positioned above them.

Fonte: captura de tela do *Google Forms* (2024).

Ao final do período definido para o formulário ser preenchido, foram levantadas 38 respostas dos alunos dos cursos selecionados. Dessa forma, dos 15 alunos do curso de Ciências Agrárias 13 responderam e dos 75 alunos de Biblioteconomia 26 responderam, o curso de Música foi o único que não houve uma coleta considerada de respostas. Na figura 3, está ilustrado o primeiro cálculo realizado para adquirir a média dos resultados por questão, na figura 4, apresenta o segundo cálculo para adquirir o valor de suas médias separadas em categorias de SYSUSE, INFOQUAL, INTERQUAL e a pergunta geral assim como a tabela 5 onde foi sintetizado o resultado final, respectivamente.

Figura 3 - Amostra do primeiro cálculo do questionário CSUQ.

Primeira média								
1º cálculo Valor das médias de cada questões	Soma do resultados de cada questão							
	Quantidade total de respostas							
Utilidade do Sistema (SYSUSE)	2,87	2,84	2,95	3,05	3,00	2,82	3,13	3,05
Qualidade da informação (INFOQUAL)	3,97	3,42	2,68	2,79	2,55	2,79	2,66	
Qualidade da interface (INTERQUAL)	2,45	2,50	2,89					
Pergunta Geral	2,82							

Fonte: elaborada pela autora no Figjam (2024).

Figura 4 - Amostra do segundo cálculo do questionário CSUQ.

Segunda média	
2º cálculo Valor das médias de cada categoria	Soma das médias de cada questão da categoria
	Quantidade total de questões da categoria
Utilidade do Sistema (SYSUSE)	$2,87 + 2,84 + 2,95 + 3,05 + 3,00 + 2,82 + 3,13 + 3,05 / 8 = 2,96$
Qualidade da informação (INFOQUAL)	$3,97 + 3,42 + 2,68 + 2,79 + 2,55 + 2,79 + 2,66 / 7 = 2,98$
Qualidade da interface (INTERQUAL)	$2,45 + 2,50 + 2,89 = 2,61$
Pergunta Geral	2,82

Fonte: elaborada pela autora no Figjam (2024).

Quadro 5 – Resultado Final de usabilidade do CSUQ.

Categorias	Resultados
Utilidade do Sistema (SYSUSE)	2,96
Qualidade da informação (INFOQUAL)	2,98
Qualidade da interface (INTERQUAL)	2,61
Pergunta Geral	2,82

Fonte: elaborado pela autora (2024).

Com isso, é possível identificar que a usabilidade ainda é alta na perspectiva dos usuários. As categorias de SYSUSE e INFOQUAL são as mais próximas do valor de 3 onde os usuários poderiam sentir uma leve dificuldade em usar o sistema em relação ao seu conteúdo e interface mas ainda seria aceitável para utilização do mesmo.

Para proporcionar uma oportunidade de considerações dos alunos sobre sua experiência com a plataforma, o formulário inclui um campo opcional destinado a sugestões ou comentários adicionais sobre possíveis melhorias. O processo de análise desses dados envolveu a filtragem das respostas que continham comentários, seguida pela categorização dessas respostas por áreas e funcionalidades específicas. Esse método permitiu a criação de uma tabela que consolidou os

comentários recebidos, a qual será utilizada na etapa de identificação de problemas de usabilidade.

Quadro 6 – Comentários dos participantes do formulário.

Área de melhoria	Funcionalidades	Resultados
Problema técnico	Desempenho	<ul style="list-style-type: none"> ● Permitir revisitar aulas antigas, mesmo que isso deixe o sistema mais lento. ● Dificuldades para acessar o CED, peço por melhorias.
Problema de Design	Desempenho	<ul style="list-style-type: none"> ● Deixar o CED mais interativo e dinâmico de usar.
Problema de Design	Semestre/ matérias	<ul style="list-style-type: none"> ● Organizar melhor os materiais e as disciplinas já cursadas. ● Melhorias na exibição das matérias no ambiente da sala ● Manter as informações de todos os semestres/disciplinas o que não está acontecendo atualmente.

Fonte: elaborado pela autora (2024).

4.2 Aplicação do PSSUQ

Antes de realizar a aplicação do PSSUQ foi considerado as respostas do formulário e sessões de análise de tarefas com alguns usuários. Dessa forma, o pré-diagnóstico pode contribuir para identificação da próxima ferramenta para análise de problemas do sistema, o teste de usabilidade juntamente com a aplicação do PSSUQ.

O teste de usabilidade é um dos métodos de avaliação de produto ou serviço que captura e analisa os dados dos usuários finais enquanto esses utilizam a aplicação seguindo um conjunto pré-determinado de atividades (Fernandez et al., 2011). Como o contexto de aplicação é no início para meio do projeto, foi optado pela realização de teste de usabilidade de avaliação que possui uma abordagem mais simples e direto dentre os outros tipos de testes, como Exploração, Validação, e Comparação. A abordagem avaliativa desse tipo de teste tem intuito de examinar e avaliar como o conceito foi implementado efetivamente, verificando como um usuário consegue desenvolver tarefas reais, identificando deficiências específicas de usabilidade (Rubin, 1994).

Com base na pesquisa bibliográfica e na análise de tarefas, a estrutura do teste de usabilidade foi a identificação dos perfis para definição dos cenários comuns do dia-a-dia: professores, alunos e tutores. Como forma de flexibilizar o procedimento, as aplicações foram de caráter remoto, com apoio da ferramenta do *Google Meet* onde também foram realizadas gravações para análises posteriores. O período dessa atividade foi de 8 a 12 de abril de 2024. A pessoa participante foi instruída a falar todas as ações, pensamentos e questionamentos em voz alta durante a execução das tarefas e navegação do ambiente virtual, em caso de dúvidas, foi recomendado a fazer perguntas e comentários.

Como forma de definir métricas e justificativas para o teste, o objetivo principal foi identificar o fluxo de cada perfil de usuário da plataforma através dos caminhos percorridos em cada cenário; dessa forma, é possível identificar áreas em que as pessoas ficam presas ou confusas. Outra métrica definida como segundo plano, foi a da satisfação dos participantes com sua interação na plataforma. Esse dado é adquirido depois do teste de usabilidade quando é

solicitado para que os participantes classifiquem a experiência. Foram identificados os seguintes cenários de uso do plataforma para cada usuário:

Quadro 7 – Resultado Final de usabilidade do PSSUQ.

Cenários	Professor	Alunos	Tutores
1	Construção dos módulos(salas de aula)	Acesso da aula disponível	Ajuda com dúvidas
2	Realização de aulas síncronas	Realização das atividades e avaliações	Auxílio na criação de atividades
3	Aplicação e correção de atividades/provas	Pedido de ajuda e dúvidas	Auxílio na correção de provas

Fonte: elaborado pela autora (2024).

A indexação e análise dos dados foram feitas na ferramenta do *Google Sheets*, onde foi possível adicionar as perguntas introdutórias, cenários e tarefas, perguntas de debriefing (técnica usada para concluir o pensamento do participante e identificar possíveis *insights* finais) e os itens do PSSUQ. Um dado importante a ser considerado no teste de usabilidade é a identificação da tarefa se ela foi considerada "concluída", "concluída mas com dificuldade" ou "não foi concluída", com a ajuda da ferramenta isso foi ilustrado visualmente por cores, o que facilita durante a análise do teste.

Figura 5 - Aplicação do Questionário PSSUQ no *Google Sheets*.

Estou satisfeito com a forma de usar este sistema.	3 - Concordo parcialmente	3 - Concordo parcialmente	2 - Concordo	2 - Concordo
Foi simples usar esse sistema.	5 - Discordo parcialmente	6 - Discordo	2 - Concordo	1 - Concordo totalmente
Eu posso efetivamente concluir o meu trabalho usando este sistema.	5 - Discordo parcialmente	2 - Concordo	1 - Concordo totalmente	1 - Concordo totalmente
Sinto-me confortável usando este sistema.	3 - Concordo parcialmente	3 - Concordo parcialmente	2 - Concordo	3 - Concordo parcialmente
Foi fácil aprender a usar este sistema.	5 - Discordo parcialmente	3 - Concordo parcialmente	1 - Concordo totalmente	3 - Concordo parcialmente
Acredito que tornei-me produtivo rapidamente usando este Sistema.	3 - Concordo parcialmente	3 - Concordo parcialmente	2 - Concordo	1 - Concordo totalmente
As mensagens de erro da plataforma indicam claramente como corrigir os problemas.	7 - Discordo totalmente	6 - Discordo	2 - Concordo	5 - Discordo parcialmente
Sempre que eu cometo um erro o sistema recupera com facilidade e rapidez.	1 - Concordo totalmente	6 - Discordo	2 - Concordo	6 - Discordo
As informações (acesso a cursos, atividades, provas, videoaulas, perfil, orientação de atividades e demais) fornecidas pela plataforma CED são claras.	1 - Concordo totalmente	3 - Concordo parcialmente	2 - Concordo	4 - Não sei definir
Foi fácil encontrar a informação que eu precisava.	5 - Discordo parcialmente	3 - Concordo parcialmente	2 - Concordo	3 - Concordo parcialmente
As informações fornecidas pelo sistema são fáceis de compreender.	3 - Concordo parcialmente	3 - Concordo parcialmente	3 - Concordo parcialmente	2 - Concordo
A informação é eficaz em ajudar-me a completar as tarefas e cenários.	2 - Concordo	3 - Concordo parcialmente	3 - Concordo parcialmente	1 - Concordo totalmente
A organização das informações sobre as telas do sistema é clara.	6 - Discordo	3 - Concordo parcialmente	2 - Concordo	6 - Discordo
A interface, como cores, botões, textos, ícones, ou seja, tudo que é visível deste sistema, é agradável.	6 - Discordo	2 - Concordo	2 - Concordo	6 - Discordo
Gostei de usar a interface do sistema.	3 - Concordo parcialmente	3 - Concordo parcialmente	2 - Concordo	6 - Discordo
O sistema possui todas as funções e capacidades que eu espero que ele tenha.	3 - Concordo parcialmente	2 - Concordo	2 - Concordo	4 - Não sei definir

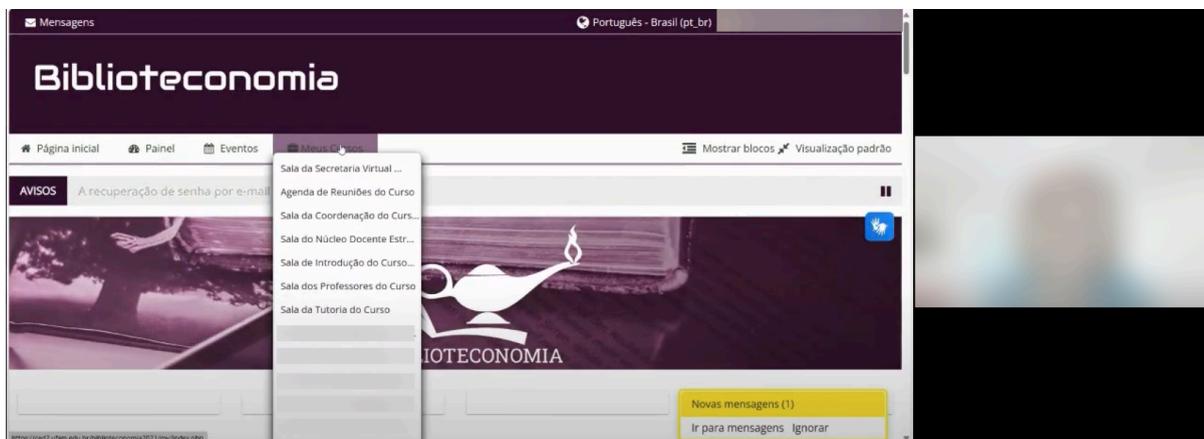
Fonte: elaborado pela autora (2024).

Figura 6 - Organização dos dados do teste de usabilidade no Google Sheets.

Teste de usabilidade		
Cenário 1: Organizar a sala com as atividades antes do módulo começar		
Ferramenta:		
Tarefa 1: Acessar o espaço da matéria	Concluído com dificuldade	Concluído
A plataforma estava travando bastante pao clicar no botão de editar o módulo.		Painel > mostrar todos os cursos> LINKS DA SALA > chega no sexto período (IVV, VI) >
Teve dificuldade de encontrar disciplinas antigas para encontrar as atividades antigas		"Você tem tarefas que precisam de atenção"
Tarefa 2: Construir o módulo	Não foi concluído	Concluído
Não consegue editar a unidade, precisa avisar a coordenação e daí avisa pro francisco		Ativa a edição, plano de curso, ementa
o botão de editar não dava um feedback do que é o erro, se era a internet ou a plataforma. mas ficou impossibilitada de editar o módulo		Unidade 1 - adiciona vídeos próprios e da internet
Tarefa 3: Adicionar uma nova atividade que você costuma mais colocar	Concluído	Concluído
Adiciona mais URL para vídeos do youtube		Fez automaticamente,
Como adiciona o podcast? link do youtube?		Dentro da tarefa pode subir arquivos, vídeos e etc Deu exemplos de colocar partitura na atividade "exercícios sem valor de nota" tem facilidade com a plataforma
Cenário 2: Encontros síncronos		
Ferramenta:		
+ ≡ Entrevistados Insights Problemas Diagnóstico final Priorizadas Cálculo Coordenador/Professor Professores Tutor Aluno		

Fonte: elaborado pela autora (2024).

Figura 7 - Sessão de teste de usabilidade pela ferramenta Google Meet.



Fonte: elaborado pela autora (2024).

Assim como o CSUQ, a forma de interpretação do PSSUQ é a mesma, quanto menor for o valor, ou seja, mais perto do número 1 da escala, significa que os usuários concordam com os enunciados que definem boa experiência, quanto maior o valor, nesse caso, mais perto do número 7 da escala, quer dizer que a experiência pode estar tendo alguma deficiência. No contexto do teste de usabilidade, o questionário PSSUQ utilizado foi a versão mais atual, com 16 perguntas. Além da quantidade de itens, a amostra dos questionários é divergente; o CSUQ focou nos estudantes e o PSSUQ contemplou estudantes, professores e tutores, por isso não é possível fazer uma comparação direta dos valores, porém, é possível comparar a eficácia de coleta das impressões entre os dois tipos de questionários.

Considerando que as categorias de SYSUSE e INFOQUAL do PSSUQ possuem menos itens do que o CSUQ, o cálculo para identificação das pontuações teve o seguinte resultado análise das categorias:

Quadro 8 – Resultado Final de usabilidade do PSSUQ.

Aspectos	Resultados
Utilidade do Sistema (SYSUSE)	2,71
Qualidade da informação (INFOQUAL)	3,39
Qualidade da interface (INTERQUAL)	3,42
Pergunta Geral	3,17

Fonte: elaborado pela autora (2024).

Com isso, é possível identificar que a usabilidade ainda é alta na perspectiva dos usuários. As categorias de INFOQUAL e INTERQUAL são as mais próximas do valor de 4, onde os usuários poderiam sentir uma dificuldade em usar o sistema em relação ao seu conteúdo e interface mas ainda seria aceitável para utilização do mesmo.

5 Comparação entre os dois questionários

Tanto o CSUQ quanto o PSSUQ foram aplicações consideradas "densas" pelo público participante durante a coleta de informações do usuário, a quantidade de itens e opções exigiu um processo cognitivo considerável, no cenário do PSSUQ, algo perceptível por conta da atenção às instruções que os participantes tinham que ter. Sobre o CSUQ, pode-se entender que os usuários começaram a responder de forma automática quando perceberam um certo padrão de escolhas. Ao contrário do PSSUQ, que deu liberdade para o usuário comentar sobre certo enunciado e expressar melhor sua avaliação do que com número, onde inclusive foram retirados comentários para os insights.

Abaixo estão selecionados alguns aspectos que foram percebidos durante a aplicação dos questionários:

Quadro 9 – Tabela comparativa da aplicação dos questionários CSUQ e PSSUQ.

Aspectos	Questionário CSUQ	Questionário PSSUQ
Pontos de Usabilidade distribuídos em três categorias: utilidade do sistema (SYSUSE), qualidade da informação (INFOQUAL) e qualidade da interface (INTERQUAL)	19 itens SYSUSE: 8 INFOQUAL: 7 INTERQUAL: 3 Geral: 1	16 itens SYSUSE: 6 INFOQUAL: 7 INTERQUAL: 3 Geral: 1
Cálculo do valor de cada categorias	O cálculo para adquirir o valor de cada categoria de ambos é o mesmo. Ao final, o diagnóstico qualitativo fica evidente com a pontuação das categorias para intervenções futuras.	
Tipo de escala de questionário	Escala de Likert, possui a variação de opções de resposta de 1 a 7, com o formato de concordância do "Concordo totalmente" ao "Discordo totalmente" e também há a opção de "Nenhuma das alternativas".	
Aplicação	Aplicado através de formulário qualitativo. Esse questionário não possui a necessidade do participante utilizar o sistema antes de responder.	Após a utilização do sistema, como análise da tarefa ou testes de usabilidade ou de qualidade. O participante pode realizar perguntas e explicar melhor sobre suas escolhas.
Densidade de entendimento do participante	Os participantes realizam de forma mais flexível mesmo com outras perguntas além do CSUQ.	Após teste de usabilidade, os participantes sentiram uma aplicação densa por ter bastante informação em curto tempo.
Confiabilidade	Dependendo da aplicação do formulário, o preenchimento é individual e sem apoio de um analista para entender sobre a	Respostas mais assertivas com possibilidade do participante discorrer sobre a escolha e dar exemplos.

escolha, o usuário acaba respondendo de acordo com o tempo disponível, o que pode resultar na falsa identificação de falhas ou melhorias das categorias.

Quantidade de respostas	Por conta da facilidade de compartilhamento, há mais respostas em curto e médio prazo.	Por precisar realizar agendamento de encontro com participantes, há poucas respostas em curto e médio prazo.
-------------------------	--	--

Fonte: elaborado pela autora (2024).

5.1 Recomendações

Ao final, ambos são ferramentas que precisam ter um bom conhecimento sobre o contexto de aplicação para coletar dados qualitativos dos usuários. O PSSUQ aliado a um teste de usabilidade se torna uma avaliação com resultados mais confiáveis por ter contato direto com o usuário após o uso da plataforma. Quanto ao CSUQ, seria válida a experimentação aplicada presencialmente, de forma rápida e direta, pois pode gerar levantamento de questionamentos ou explicações sobre as opções escolhidas, mas impactaria na quantidade de coleta de respostas. No referido estudo, a maioria dos participantes encontra-se em diferentes municípios do Norte do Brasil, algo que impacta na escolha sobre aplicar o questionário online ou presencial.

Durante o desenvolvimento da análise, identificou-se como proposta válida de experimentação para esse cenário o SUS (System Usability Scale), uma escala que pode ser mais prática e rápida para ser aplicada com o público, criada em 1986, por John Brooke. A escala SUS leva em consideração as 10 heurísticas de Nielsen para compor os seus itens. Ela é uma escala Likert simples, de dez itens, que fornece uma visão global das avaliações subjetivas de usabilidade. Porém, por mais que sua versão seja aparentemente mais enxuta, precisa ter mais atenção ao procedimento de medição e análise, algo que toma tempo e que pode ser considerado um problema no planejamento do cronograma de pesquisa.

6 Considerações finais

Neste estudo, foi possível experimentar e comparar a aplicação de questionários para avaliação de usabilidade, o CSUQ e PSSUQ, no contexto da educação com os ambientes virtuais de aprendizagem. A revisão e análise desses modelos contribuem para os estudos organizacionais relacionados ao comportamento dos usuários, demonstrando sua relevância ao campo de pesquisa em tecnologia educacional, pois ajuda a entender melhor a realidade dos usuários e os dados gerados subsidiam a implementação, na plataforma do CED, dos três fatores de usabilidade: eficácia, eficiência e satisfação.

Dessa forma, é de suma importância a aplicação da avaliação de usabilidade em sistemas educacionais, principalmente para melhorias contínuas que são implementadas através da obtenção de *insights* e recomendações gerada pela análise dos usuários, suas atitudes e falas. Por isso, o conceito de usabilidade, a satisfação da usabilidade, tem o seu papel fundamental para o planejamento de um AVA que pode indicar o quão fácil uma tecnologia é percebida pelos usuários

pretendidos. Trata-se de uma medida subjetiva que pode ser influenciada por vários fatores, como expectativas do usuário, competência em TIC, experiências anteriores, características pessoais e preferências. Por outro lado, o nível de usabilidade está ligado ao grau tangível e real de conveniência e facilidade de uso exibido por um sistema tecnológico. Enquanto a usabilidade percebida se relaciona mais com a percepção e experiência do usuário, a usabilidade está mais relacionada aos aspectos técnicos da tecnologia.

7 Referência

ABNT- Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR ISO 9241/110 - Ergonomia**. Rio de Janeiro: ABNT, 2002.

Ally, M. Foundations of educational theory for online learning. In: ANDERSON, T, et al. (org). **The theory and practice of online learning**. (2nd ed.). Athabasca University Press, 2008.

APPOLINÁRIO, F.; ATLAS, (Ed.) **Dicionário de Metodologia Científica**. São Paulo: Atlas, 2007.

BRANDALISE, Loreni T; BERTOLINI, Geysler R. F. **Instrumentos de medição de percepção e comportamento** – uma revisão. Revista de Ciências Empresariais da UNIPAR, [S. l.], v. 14, n. 1, 2014. Disponível em: <https://revistas.unipar.br/index.php/empresarial/article/view/4661>. Acesso em: 15 jul. 2024.

DA COSTA, M. A. F.; DA COSTA, M. DE F. B. **Projeto de pesquisa: Entenda e faça**. [s.l.] Editora Vozes, 2017.

GRALHA, S.; BITTENCOURT, Otavio Neves da Silva. **Análise de questionários de avaliação de aplicativos na área da saúde: Uma Revisão Sistemática**. Clinical & Biomedical Research, 2022. Disponível em: (<http://dx.doi.org/10.22491/2357-9730.119236>).

GÜZER, B.; CANER, H. **The past, present and future of blended learning: An in depth analysis of literature**. Procedia, social and behavioral sciences, v. 116, p. 4596–4603, 2014. Disponível em: (<http://dx.doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.01.992>).

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. **ISO 9241-11: Ergonomics of human-system interaction — Part 11: Usability: Definitions and concepts**. Disponível em: (<https://www.iso.org/standard/63500.html>). Acesso em: 14 jul. 2024.

FERNANDEZ, A., Insfran, E., Abrahão, S. (2011). **Usability evaluation methods for the web: a systematic mapping study**. In Information and Software Technology, vol 53, Issue 8, p. 789-817.

FREIRE, L. L. **Navegação e design em softwares educativos: uma abordagem ergonômica**. 345 f. Tese (Doutorado) — Dissertação (Mestrado em Design) –Centro de Artes e Comunicação, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2005.

JARRETT, C. **Surveys that work: A practical guide for designing and running better surveys**. USA: Rosenfeld Media, 2021.

LIKERT, R. **A Technique for the measurement of attitudes**. Archives of Psychology, n.140: p.1-55, 1932.

LEWIS, James R. **IBM computer usability satisfaction questionnaires: Psychometric evaluation and instructions for use**. International journal of human-computer interaction, v. 7, n. 1, p. 57–78, 1995. Disponível em: (<http://dx.doi.org/10.1080/10447319509526110>).

LEWIS, J. **Psychometric evaluation of the PSSUQ using data from five years of usability studies.** International journal of human-computer interaction, v. 14, n. 3, p. 463–488, 2002.

MATTAR, F. N. **Pesquisa de marketing.** 3. ed. São Paulo: Atlas, 2001.

NIELSEN, Jakob. **Usability 101:** Introduction to usability. Disponível em: (<http://nngroup.com/articles/usability-101-introduction-to-usability>). Acesso em: 13 jul 2024.

NORMAN, D. A. **O design do dia-a-dia.** [s.l.] Anfiteatro, 2006.

OLIVEIRA, Paulo Cristiano De e abud. **Learning Management Systems (LMS) and e-learning management:** an integrative review and research agenda. Journal of Information Systems and Technology Management, v. 13, n. 2, p. 157–180, 2016. Disponível em: (<http://dx.doi.org/10.4301/s1807-17752016000200001>).

ONACAN, M. e ERTURK, A. **Usability evaluation of learning management system in a higher education institution:** a scale development study. Journal of Global Strategic Management, v. 10, n. 2, 2016.

RUBIN, J. **Handbook of usability testing: How to plan, design and conduct effective tests.** Nashville, TN, USA: John Wiley & Sons, 1994. 330 p.

SALAH, D.; PAIGE, R.; CAIRNS, P. **A practitioner perspective on integrating agile and user centred design.** Electronic Workshops in Computing. Anais...BCS Learning & Development, 2014.

SILVA JUNIOR, S.D.; COSTA, F. J. **Mensuração e Escalas de Verificação: uma Análise Comparativa das Escalas de Likert e Phrase Completion.** PMKT – Revista Brasileira de Pesquisas de Marketing, Opinião e Mídia, São Paulo, Brasil, v. 15, p. 1-16, out. 2014.

VLACHOGIANNI, P.; TSELIOS, N. **Perceived usability evaluation of educational technology using the Post-Study System Usability Questionnaire (PSSUQ):** A systematic review. Sustainability, v. 15, n. 17, p. 12954, 2023.

AKEMI, N. **Estudo mostra que pandemia intensificou uso das tecnologias digitais.** In: Agência Brasil, 2020. Disponível em: (<https://agenciabrasil.ebc.com.br/geral/noticia/2021-11/estudo-mostra-que-pandemia-intensificou-uso-das-tecnologias-digitais>). Acesso em: 14 jul. 2024.