



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO  
CENTRO DE INFORMÁTICA  
SISTEMAS DE INFORMAÇÃO

MOIZÉS GABRIEL MENDES MACÊDO

**UMA AVALIAÇÃO COMPARATIVA DA USABILIDADE ENTRE DUAS VERSÕES  
DE UM AMBIENTE VIRTUAL DE APRENDIZAGEM**

Recife  
2022

MOIZÉS GABRIEL MENDES MACÊDO

**UMA AVALIAÇÃO COMPARATIVA DA USABILIDADE ENTRE DUAS VERSÕES  
DE UM AMBIENTE VIRTUAL DE APRENDIZAGEM**

Trabalho apresentado ao Programa de Graduação em Sistemas de Informação do Centro de Informática da Universidade Federal de Pernambuco como requisito parcial para obtenção do grau de Bacharel em Sistemas de Informação.

Orientador: Prof. Dr. Alex Sandro Gomes

Recife

2022

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,  
através do programa de geração automática do SIB/UFPE

Macêdo, Moizés Gabriel Mendes.

Uma avaliação comparativa da usabilidade entre duas versões de um ambiente  
virtual de aprendizagem / Moizés Gabriel Mendes Macêdo. - Recife, 2022.  
69 : il., tab.

Orientador(a): Alex Sandro Gomes

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Federal de  
Pernambuco, Centro de Informática, Sistemas de Informação - Bacharelado,  
2022.

Inclui referências, apêndices.

1. Interface Humano Computador. 2. Educação. 3. Usabilidade. 4. Ambiente  
Virtual de Aprendizagem. I. Gomes, Alex Sandro. (Orientação). II. Título.

000 CDD (22.ed.)

MOIZÉS GABRIEL MENDES MACÊDO

**UMA AVALIAÇÃO COMPARATIVA DA USABILIDADE ENTRE DUAS VERSÕES  
DE UM AMBIENTE VIRTUAL DE APRENDIZAGEM**

Trabalho apresentado ao Programa de Graduação em Sistemas de Informação do Centro de Informática da Universidade Federal de Pernambuco como requisito parcial para obtenção do grau de Bacharel em Sistemas de Informação.

Data da Defesa do TCC:

Recife, 20 de outubro de 2022

**BANCA EXAMINADORA**

---

Prof. Dr. Alex Sandro Gomes (Orientador)

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO

---

Profa. Dra. Mariana Maia Peixoto (2º membro da banca)

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente a minha tia Reynalda Macêdo (em memória) que lutou sempre pela melhor educação para mim e para minha irmã. Ao meu avô Grinaldo Mendes (em memória) e minha avó Inês Mendes (em memória) pelo amor e apoio financeiro para me manter em uma boa escola quando criança.

Agradeço a minha mãe, Ângela Mendes, por toda dedicação, cuidado e amor dados durante toda minha vida. Ao meu pai, Reginaldo Macêdo (em memória) por ter feito o que pôde para me ver bem e feliz.

A minha irmã Graziella Macêdo, por quem sempre tive imensa admiração pelo ser humano e estudante que ela é. Sem a influência positiva dela, talvez não tivesse nascido em mim o desejo de buscar conhecimento em uma universidade.

Agradeço a todos os meus professores desde o início da minha jornada como estudante, do primário ao ensino superior. Também aos professores da internet, fundamentais na minha aprovação no vestibular. Sem eles eu não seria capaz de entrar em uma universidade pública.

Aos meus gatos, Dodó, Tullipa, Bibi, Bobó, Xixita (em memória), Xuxa, Nica e Xiquito, os quais são meus amores de quatro patas. Especialmente agradeço à Tullipa, minha companheira de todos os dias e de todos os momentos, que neste exato momento está do meu lado, talvez sonhando em um mundo divertido.

Ao meu orientador, professor Alex Sandro, pela paciência e todo apoio oferecido no decorrer deste estudo. A minha professora querida Mariana Maia, que avaliou este trabalho e sugeriu diversas mudanças para melhorá-lo. A Glenda Malta, Emilia Salgueiro e Gabrielle Claudino, que me ajudaram muito na coleta de dados deste trabalho. Ao professor Max Brandão e Aluisio Pereira, pela ajuda nas decisões estatísticas e por sanarem minhas dúvidas nesta disciplina.

*"The day you plant the seed is not the day you eat the fruit. Be patient and stay the course."*

— Fabienne Fredrickson

## RESUMO

Atualmente, o uso da tecnologia é uma realidade bastante presente no contexto educacional. Oferecer uma ótima Experiência do Usuário (UX) nas plataformas de ensino online significa dar suporte ao novo formato digital da educação, pois é fundamental que o processo online de ensino e aprendizagem seja satisfatório para os usuários dessas ferramentas. Neste trabalho será realizado um estudo comparativo por meio de testes de usabilidade entre duas versões (a antiga e a Beta) do Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) Redu Digital para investigar se a nova versão entrega uma melhor usabilidade se comparado com a versão antiga nos aspectos de eficiência, eficácia e satisfação. Foram feitas avaliações qualitativas por meio do protocolo *think-aloud* para identificar problemas de usabilidade. Também, foram realizadas análises quantitativas por meio de cálculos estatísticos para comparar, entre as duas versões do Redu, o tempo gasto por tarefa (eficiência), a completude por tarefa (eficácia) e a satisfação dos usuários, medida pelo questionário *User Engagement Scale* (UES). O resultado das comparações mostrou que o Redu Beta possui mais problemas de usabilidade, além de se mostrar menos eficiente pelo maior tempo gasto por tarefa e menos eficaz pela menor taxa de acertos nas tarefas. Contudo, o Redu Beta se mostrou melhor no aspecto da satisfação, sugerindo que os usuários mantiveram um maior foco nas tarefas e maior interesse em usar a plataforma, além de preferirem sua aparência mais moderna. De maneira geral, a nova versão do Redu se mostrou significativamente pior que a versão antiga e é necessário um trabalho de usabilidade para oferecer aos seus usuários uma boa experiência de uso.

**Palavras-chave:** ambiente virtual de aprendizagem, análise comparativa de usabilidade, teste de usabilidade, *think-aloud*, questionário UES.

## ABSTRACT

At present, the use of technology is a very present reality in the educational context. Offering a great User Experience (UX) on online teaching platforms means supporting the new digital format of education, as it is essential that the online teaching and learning process is satisfactory for the users of these tools. In this work, a comparative study will be carried out through usability tests between two versions (the old and the Beta) of the Learning Management System (LMS) Redu Digital to investigate whether the new version delivers better usability compared to the old version in the aspects of efficiency, effectiveness and satisfaction. Qualitative assessments were performed using the think-aloud protocol to identify usability issues. Also, quantitative analysis was performed through statistical calculations to compare, between the two versions of Redu, the time spent per task (efficiency), completeness per task (effectiveness) and user satisfaction, measured by the User Engagement Scale questionnaire (UES). The result of the comparisons showed that Redu Beta has more usability problems, in addition to being less efficient due to the longer time spent per task and less effective due to the lower rate of hits in the tasks. However, Redu Beta was better in terms of satisfaction, suggesting that users maintained a greater focus on tasks and greater interest in using the platform, in addition to preferring its more modern appearance. In general, the new version of Redu proved to be significantly worse than the old version and usability work is needed to offer its users a good user experience.

**Keywords:** learning management system, comparative usability evaluation, usability testing, think-aloud, UES questionnaire.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 — Página inicial do Redu	12
Figura 2 — Caderno da disciplina Língua Portuguesa	13
Figura 3 — Página de perfil do usuário no Redu	14
Figura 4 — Redu (à esquerda) e sua versão Beta (à direita)	14
Figura 5 — Transcrição das falas de um usuário em uma seção utilizando o think-aloud	23
Figura 6 — Perfil dos participantes	30
Figura 7 — Curso dos participantes da graduação	31
Figura 8 — Moderadora e participante realizando o teste de usabilidade presencialmente	32
Figura 9 — E-mail de recrutamento (à esquerda) e formulário de convite (à direita)	33
Figura 10 — Participante realizando teste de usabilidade remotamente	34
Figura 11 — Formulário com o questionário UES-Br	35
Figura 12 — Roteiro seguido antes de aplicar o teste de usabilidade	36
Figura 13 — Roda giratória do sorteio	38
Figura 14 — Quantidade de usuários e a porcentagem de problemas encontrados	39
Figura 15 — Fluxo das etapas de extração de problemas com o think-aloud	39
Figura 16 — Transcrição da fala de uma participante	40
Figura 17 — Registro das métricas de tempo na tarefa e completude por usuário	41
Figura 18 — Fluxo das etapas de extração das métricas quantitativas	42
Figura 19 — Quantidade de problemas observados por tarefa	48
Figura 20 — Quantidade de problemas por categoria	49
Figura 21 — Média de tempo (em segundos) por tarefa	50
Figura 22 — Diferença no tempo médio de tarefa com intervalo de confiança de 95%	53
Figura 23 — Completude por usuário (10 tarefas, 25 usuários por grupo)	54
Figura 24 — Score de engajamento do questionário UES-Br	56
Figura 25 — Diferença média de scores com intervalo de confiança de 95%	58

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 — Métodos utilizados na avaliação de plataformas de ensino online	22
Tabela 2 — Vantagens no uso dos questionários padronizados de usabilidade	24
Tabela 3 — Indicadores do UES	26
Tabela 4 — Indicadores do UES-SF	27
Tabela 5 — Itens do questionário UES-SF	27
Tabela 6 — Relação de estudantes nas duas rodadas de teste em sala de aula	32
Tabela 7 — Relação de inscritos, presentes e desistentes dos testes de usabilidade remoto	34
Tabela 8 — Tarefas propostas para os usuários	37
Tabela 9 — Categorização feita a partir dos problemas encontrados	40
Tabela 10 — Problemas observados por tarefa no Redu	45
Tabela 11 — Problemas observados por tarefa no Redu Beta	45
Tabela 12 — Teste de normalidade (Shapiro-Wilk) para cada tarefa	50
Tabela 13 — Teste de Mann-Whitney U para o tempo gasto por tarefa	51
Tabela 14 — Teste de Fisher Exact para completude na tarefa	54
Tabela 15 — Teste de normalidade (Shapiro-Wilk) para cada indicador	57
Tabela 16 — Teste t de Student para o score do questionário (engajamento)	57

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AE	<i>Aesthetic Appeal</i>
AVA	Ambiente Virtual de Aprendizagem
CIn	Centro de Informática
FA	<i>Focused Attention</i>
Ha	Hipótese alternativa
Ho	Hipótese nula
IHC	Interação Humano Computador
ISO	<i>International Organization for Standardization</i>
IxD	Design de Interação
LMS	<i>Learning Management System</i>
PU	<i>Perceived Usability</i>
RW	<i>Reward</i>
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
UES	<i>User Engagement Scale</i>
UES-SF	<i>User Engagement Scale - Short Form</i>
UFPE	Universidade Federal de Pernambuco
UX	<i>User Experience</i>

## SUMÁRIO

1	<b>INTRODUÇÃO</b>	11
1.1	CONTEXTO	11
1.2	MOTIVAÇÃO	11
1.3	OBJETIVOS	15
1.3.1	<b>Objetivo Geral</b>	15
1.3.2	<b>Objetivos Específicos</b>	15
1.3.3	<b>Perguntas de Pesquisa</b>	15
1.4	HIPÓTESES	16
1.5	ESTRUTURA DE TRABALHO	16
2	<b>REFERENCIAL TEÓRICO</b>	17
2.1	DESIGN DE INTERAÇÃO	17
2.2	AMBIENTES VIRTUAIS DE APRENDIZAGEM (AVAs)	18
2.3	USABILIDADE NOS AVAs	19
2.4	TESTES DE USABILIDADE NOS AVAs	20
2.5	METODOLOGIAS DE TESTE DE USABILIDADE NOS AVAs	21
2.5.1	<b>Protocolo Think-aloud</b>	22
2.5.2	<b>Questionários</b>	24
2.5.2.1	<b>UES (User Engagement Scale)</b>	26
3	<b>MÉTODO</b>	29
3.1	PERFIL DOS PARTICIPANTES	29
3.2	COLETA DE DADOS	31
3.3	PROCEDIMENTOS	35
3.4	PESQUISA QUALITATIVA	38
3.5	PESQUISA QUANTITATIVA	41
3.6	AMEAÇAS À VALIDADE DA PESQUISA	42
4	<b>RESULTADOS</b>	44
4.1	PROBLEMAS IDENTIFICADOS	44
4.1.1	REDU	44
4.1.2	REDU BETA	45
4.2	TEMPO GASTO POR TAREFA	49
4.3	COMPLETITUDE POR TAREFA	53
4.4	ENGAJAMENTO DO USUÁRIO	56
5	<b>CONCLUSÃO</b>	59
5.1	TRABALHOS FUTUROS	60
	<b>REFERÊNCIAS</b>	61
	APÊNDICE A — QUESTIONÁRIO PÓS-TESTE DE USABILIDADE	66
	APÊNDICE B — E-MAIL DE RECRUTAMENTO	67
	APÊNDICE C — ROTEIRO DO MODERADOR COM TAREFAS	68

## 1 INTRODUÇÃO

Este capítulo está dividido em quatro seções. A Seção 1.1 apresenta o contexto da pesquisa. A Seção 1.2 descreve a motivação do trabalho. A Seção 1.3 traz os objetivos da pesquisa, apresentando os objetivos gerais e específicos, além das hipóteses de pesquisa. Na Seção 1.4 está disposta a organização deste trabalho.

### 1.1 CONTEXTO

Cooper [1] diz que para que uma plataforma educacional consiga cumprir seu papel de ser um elo positivo entre os atores da educação digital, um dos pré-requisitos é que ela consiga atender as necessidades desses atores.

A usabilidade em plataformas de ensino online deve ser tratada com bastante atenção, pois segundo ele, uma plataforma *e-learning* com pouca usabilidade dificulta o processo de ensino e aprendizagem, uma vez que os usuários acabam gastando mais tempo aprendendo a como usar a ferramenta do que aprendendo o conteúdo que ela proporciona [2].

Ainda, a avaliação de usabilidade nas plataformas online é uma área recente em processo de desenvolvimento [3], embora as pesquisas nessa área tenham crescido nos últimos anos [4].

### 1.2 MOTIVAÇÃO

A avaliação comparativa de usabilidade será feita no Redu Digital, um Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) brasileiro com mais de 150 mil usuários e que é utilizado por mais de 90 instituições de ensino atualmente [5]. A plataforma possui diversos recursos de aprendizagem online inspirados nas redes sociais, como a existência de mural de discussão (apresentado na Figura 1), possibilidade de realizar transmissões ao vivo com bate-papo, videoconferências, exercícios e avaliações, interações entre os usuários, entre outros recursos modernos. Um estudo exploratório foi feito entre o Redu, Moodle e Facebook [6] e concluiu que o Redu conseguiu entregar uma boa experiência em relação à funcionalidade de mural de discussão, sendo capaz de atender às demandas do ensino à distância.

Na plataforma também é possível realizar a gestão dos alunos e professores por meio de relatórios de frequência, engajamento e desempenho por meio de exercícios e avaliação. Ainda, o Redu é um ambiente multiplataforma capaz de ser acessado pela web e por aplicativo mobile desenvolvido para Android e iOS.

Figura 1 — Página inicial do Redu

The screenshot displays the main interface of the Redu platform. On the left, a sidebar features a large circular profile picture of a student named 'Aprendiz'. Below it are several navigation links: 'Meu Perfil' (highlighted in blue), 'Meus Emblemas', 'Meu Mural', 'Meus Contatos', 'Visão Geral' (highlighted in blue), 'Mensagens' (with a notification count of 0), 'Ambientes', and 'Configurações'. Under 'Cursos acessados recentemente', there are two entries: 'IF681 - 2022.1' (29 Set, 2022, 18h09) and '6º Ano A' (29 Set, 2022, 18h09). The main content area shows a news feed with posts from 'Redu Admin' and 'Gomes'. A central callout box contains a link to an article about usability frameworks. The right side of the screen includes sections for 'Status do Perfil' (50% completion), 'Explore o Redu' (with a link to 'Entenda os Ambientes'), 'Saiba mais' (with a link to 'Central de Ajuda'), and 'Conecte-se' (listing three user profiles with '+ adicionar' buttons).

Fonte: autor

Figura 2 — Caderno da disciplina Língua Portuguesa

**EHA / 6º Ano A**

## 1. Língua Portuguesa

### Conteúdo (4 módulos , 14 Aulas)

#### Caderno 1

Progresso: 64%

Aulas (14)		
1. <a href="#">Apresentação do Caderno 1</a> (Página simples)	✓	★★★★★
2. <a href="#">Encontro síncrono: Quarta-feira (10h)</a> (Vídeo-aula)		★★★★★
3. <a href="#">Aula 01: Verbo – Língua Portuguesa – 6º ano</a> (Vídeo-aula) – Ensino Fundamental	✓	★★★★★
4. <a href="#">Apresentação: Verbos</a> (Documento e apresentação)	✓	★★★★★
5. <a href="#">Jogo: Jogo dos verbos</a> (Página simples)	✓	★★★★★
6. <a href="#">Ficha de atividade: Verbos</a> (Documento e apresentação)	✓	★★★★★
7. <a href="#">Aula 02: Advérbio – Língua Portuguesa – 6º ano</a> (Vídeo-aula) – Ensino Fundamental	✓	★★★★★
8. <a href="#">Apresentação: Advérbios</a> (Documento e apresentação)	✓	★★★★★
9. <a href="#">Jogo: Verdadeiro ou falso dos verbos</a> (Página simples)	✓	★★★★★
10. <a href="#">Aula 03: Vozes verbais – Língua Portuguesa – 6º ano</a> (Vídeo-aula) – Ensino Fundamental	✓	★★★★★
11. <a href="#">Jogo: Vozes verbais - Kahoot</a> (Página simples)		★★★★★
12. <a href="#">Exercícios de avaliação sobre a temática do Caderno 1</a> (Exercício)		★★★★★
13. <a href="#">Monitoria: reforço sobre as atividades de Verbos</a> (Vídeo-aula)		★★★★★

Fonte: autor

Uma das áreas mais importantes do Redu é os cadernos das disciplinas; um deles está presente na Figura 2. Nele existem as aulas e monitorias, slides, exercícios e jogos. Em cada um desses conteúdos o usuário pode efetuar ações específicas ao conteúdo, como realizar comentários no mural com a possibilidade de responder a outros comentários, pedir ajuda e avaliar o conteúdo em uma escala de 1 a 5.

Figura 3 — Página de perfil do usuário no Redu

Fonte: autor

Um dos recursos interessantes do Redu é a possibilidade de interagir com outros usuários. Na Figura 3 é apresentada a página de perfil de um usuário. Nela é possível ver informações pessoais e acadêmicas do usuário, além da possibilidade de enviar mensagem para ele e adicioná-lo na lista de amigos.

Figura 4 — Redu (à esquerda) e sua versão Beta (à direita)

Fonte: autor

Recentemente, o Redu ganhou uma nova versão (Beta), apresentada na Figura 4, com o objetivo de melhorar a Experiência do Usuário (UX), trazendo transformações técnicas, estéticas e funcionais que podem ter impactado a UX de forma positiva ou negativamente. Para garantir que o Redu entregue uma boa experiência para seus usuários na nova versão, é necessário realizar investigações de usabilidade para descobrir possíveis problemas de usabilidade.

### 1.3 OBJETIVOS

#### 1.3.1 **Objetivo Geral**

Analisar comparativamente duas versões do Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) Redu (nomeadas de Redu e Redu Beta) para investigar se o Redu Beta manteve o nível de usabilidade da versão atual.

#### 1.3.2 **Objetivos Específicos**

Os objetivos específicos deste trabalho são os seguintes:

- Identificar e contabilizar os problemas de usabilidade encontrados no Redu e Redu Beta;
- Cronometrar nas duas versões o tempo que os usuários levam para concluir as tarefas;
- Contabilizar nas duas versões a quantidade de tarefas que os usuários conseguem acertar;
- Obter o nível de engajamento dos usuários nas duas versões.

#### 1.3.3 **Perguntas de Pesquisa**

Para nortear a investigação, serão analisados os seguintes aspectos relacionados à usabilidade:

Q1. Quantos problemas foram identificados no Redu e Redu Beta?

Q2. Quanto tempo os usuários do Redu e Redu Beta precisam para concluir uma lista de tarefas?

Q3. Quantas tarefas os usuários do Redu e Redu Beta conseguem concluir com sucesso?

Q4. Qual o *score* de engajamento dos usuários do Redu e Redu Beta?

A primeira questão será respondida por meio do protocolo *think-aloud*; a segunda e terceira questões serão sanadas através da extração das métricas de tempo e completude na tarefa, respectivamente; e a quarta questão será resolvida através do questionário UES.

#### 1.4 HIPÓTESES

Foram formuladas quatro hipóteses a partir das perguntas de pesquisa Q1, Q2, Q3 e Q4, respectivamente:

H1. Na versão Redu Beta, existem mais problemas de usabilidade se comparado à versão antiga;

H2. Na versão Redu Beta, os usuários levam mais tempo para completar as tarefas se comparado à versão antiga;

H3. Na versão Redu Beta, os usuários acertam mais tarefas se comparado à versão antiga;

H4. Na versão Redu Beta, o engajamento do usuário é maior se comparado à versão antiga.

#### 1.5 ESTRUTURA DO TRABALHO

A organização das próximas seções deste trabalho se dá pela seguinte forma:

- Capítulo 2 – Referencial Teórico
- Capítulo 3 – Método
- Capítulo 4 – Resultados
- Capítulo 5 – Conclusão

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

Este capítulo é composto por cinco seções. As Seções 2.1 e 2.2 conceituam, respectivamente, o design de interação e os Ambientes Virtuais de Aprendizagem. A Seção 2.3 define a usabilidade trazendo o contexto dos Ambientes Virtuais de Aprendizagem. A Seção 2.4 apresenta os testes de usabilidade, enquanto a Seção 2.5 lista algumas metodologias para realização dos testes de usabilidade.

### 2.1 DESIGN DE INTERAÇÃO

O Design de Interação (IxD) é uma área do Design em que o objetivo é garantir o entendimento claro do usuário no produto que ele irá interagir, baseando-se em diversas áreas do conhecimento para alcançar essa compreensão. Para Norman [7], o design de interação tem o objetivo de:

[...] aumentar a compreensão das pessoas sobre o que pode ser feito, o que está acontecendo e o que acabou de ocorrer. O design de interação baseia-se em princípios de psicologia, design, arte e emoção para garantir uma experiência positiva e agradável.  
(DON NORMAN, 2013, p. 5).

Para Cooper [1], o IxD é definido como “uma ferramenta para saber o que o usuário deseja”. Ele também afirma que o IxD é “um design inherentemente humanista; preocupa-se mais significativamente com a satisfação das necessidades e desejos das pessoas que irão interagir com um produto ou serviço”. Essa definição assemelha-se com a de Moggridge [9], uma vez que ambos trazem a necessidade de entender o ser humano e seus anseios. Ele define o design de interação como “o design dos aspectos subjetivos e qualitativos de tudo o que é digital e interativo, criando designs úteis, desejáveis e acessíveis”.

Ainda, Cooper [1] diz que o design de interação é “prática de projetar produtos, ambientes, sistemas e serviços digitais interativos”. Essa forte preocupação central para compreender os usuários possibilita construir produtos mais bem-sucedidos e

consequentemente capazes de deixá-los satisfeitos, o que se define como uma boa experiência do usuário (UX).

## 2.2 AMBIENTES VIRTUAIS DE APRENDIZAGEM (AVAs)

Almeida [10] define os Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVAs) como “sistemas computacionais disponíveis na internet, destinados ao suporte de atividades mediadas pelas tecnologias de informação e comunicação”, sendo capazes de “integrar múltiplas mídias, linguagens e recursos, apresentar informações de maneira organizada, desenvolver interações entre pessoas e objetos de conhecimento, elaborar e socializar produções, tendo em vista atingir determinados objetivos”. Assim, os AVAs são plataformas educacionais poderosas que unem recursos que a internet consegue oferecer por meio da tecnologia.

Maciel [11] explica, de forma parecida, que os AVAs são “processos educacionais, os quais permitem, entre outros recursos de aprendizagem, o compartilhamento de conteúdos, a execução de atividades e a comunicação entre os sujeitos envolvidos”. Ainda, ele diz que o objetivo dos AVAs é proporcionar, por meio da Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC), a busca pelo conhecimento e capacitação dos indivíduos envolvidos nos processos de ensino, avaliação e aprendizagem.

Outra definição trazida por Scremenin [12] é que os AVAs são “um conjunto de interfaces, ferramentas e estruturas decisivas para a construção da interatividade e da aprendizagem”, mostrando que a interação nos ambientes virtuais vai além das possibilidades do modelo tradicional de sala de aula.

Com a crescente adoção de TICs no contexto da educação, os AVAs exercem papel fundamental para dar suporte a esse novo desafio [11].

Mesmo cursos presenciais podem se beneficiar com a adoção das plataformas virtuais de ensino [11], afirmação que vai de encontro com Almeida [10], onde diz que os AVAs podem apoiar atividades praticadas na sala de aula presencial, para expandir as interações da aula para um nível além dos encontros físicos.

### 2.3 USABILIDADE NOS AVAs

Usabilidade é um conceito que representa a condição de um produto ser utilizável por um usuário [20], o que vai de encontro à definição da ISO 9241-11 [14]. Nela é definida a usabilidade como a “extensão em que um produto pode ser usado por usuários específicos para atingir objetivos específicos com eficácia (precisão e integridade), eficiência (conclusão rápida) e satisfação (uso contínuo do produto) em um contexto de uso específico”.

Para Nielsen [15], a usabilidade “preocupa-se com a facilidade de compreensão, velocidade no desempenho da tarefa, taxas de erro durante a execução da tarefa e até mesmo a satisfação do usuário”

Abran [16] traz uma definição semelhante quando diz que a usabilidade é um grupo de elementos relacionados a tempo de execução na tarefa, ao desempenho, satisfação de uso e facilidade em aprender sobre o produto. Dias [17], sintetiza o papel da usabilidade:

A avaliação da usabilidade de um sistema interativo deve verificar o desempenho (eficácia e eficiência) da interação homem-computador e obter indícios do nível de satisfação do usuário, identificando problemas de usabilidade durante a realização de tarefas específicas em seu contexto de uso. Um problema de usabilidade pode ser definido como qualquer característica, observada em determinada situação, que possa retardar, prejudicar ou inviabilizar a realização de uma tarefa, aborrecendo, constrangendo ou traumatizando o usuário. (DIAS, 2007, p. 7).

No contexto das plataformas de ensino online, a usabilidade também se mostra fundamental na experiência da aprendizagem, pois problemas que afetam o uso dessas plataformas geram uma má percepção e desestimulam a aprendizagem [18].

A importância da boa usabilidade nas plataformas *e-learning* é afirmada por Arditó, ele diz que interfaces com problemas de usabilidade fazem com que o aluno invista mais tempo aprendendo a usar o sistema do que aprendendo o conteúdo proposto, prejudicando seu processo de aprendizagem [19] decorrente de uma má Experiência do Usuário (UX).

A UX é definida como o impacto que o produto causa na pessoa que o utiliza [20]. Möller [21] utiliza um termo semelhante para explicar a experiência do usuário. Ele define a qualidade da experiência, os quais são “todos os aspectos de como as pessoas usam um produto interativo: como ele se sente em suas mãos, quanto bem eles entendem como ele funciona, como eles se sentem em relação a ele enquanto o usam, quanto bem ele serve aos seus propósitos e quanto bem ele se encaixa em todo o contexto em que eles estão usando”.

Para Garrett [20], “Todo produto feito para humanos possui um usuário, e sempre que um produto é utilizado, ele entrega uma experiência”, mostrando que qualquer interação entre um produto e usuário irá causar uma impressão neste, seja positiva ou negativa. Como a experiência é inevitável e capaz de causar resultados no usuário que podem definir o sucesso ou fracasso de um produto [20], a atenção para UX é fundamental, uma vez que ela consegue explicar o resultado da interação humano-computador através de uma abordagem holística e integrada [22].

Ainda, na internet, a experiência do usuário é ainda mais importante do que em outros ramos, uma vez que a web é um *self-service* onde os usuários não recebem apoio instrutivo para utilizá-la [20].

## 2.4 TESTES DE USABILIDADE NOS AVAs

O teste de usabilidade é uma ferramenta de pesquisa utilizada para se obter a compreensão acerca de um produto ou serviço com o intuito de identificar problemas de usabilidade e corrigi-los. Alguns de seus principais objetivos são garantir que o produto seja útil para o público alvo, seja fácil de aprender, atenda aos seus desejos e gere satisfação em utilizá-lo [23]. Portanto, os testes de usabilidade são fundamentais para entender de maneira realista como está a experiência do usuário

Chisnell [23], ainda define os testes de usabilidade como um “processo que coloca pessoas como participantes representativos do público-alvo, para avaliar o grau em que um produto atende a critérios de usabilidade específicos”. É importante que os testes sejam conduzidos com usuários que são representativos do público-alvo do produto [24], assim obtém-se resultados mais próximos da realidade.

Existem diversos estudos de usabilidade nos AVAs. Um deles é de Buzhardt [25], que realizou testes de usabilidade em um sistema de gestão de aprendizagem para professores utilizando a metodologia *Direct Observation* — onde os usuários são assistidos por

profissionais de UX enquanto utilizam a aplicação —. Neste estudo foi constatado que houve uma grande discrepância entre o que os usuários diziam sobre a usabilidade do sistema e com o que foi observado durante o teste: enquanto 80% dos usuários afirmaram que o sistema era fácil ou muito fácil de usar, 40% deles precisaram de ajuda ou reportaram problemas em praticamente todas as tarefas propostas.

O trabalho de Vasconcelos [26] fez uma avaliação de usabilidade no AVA Moodle da UFPE durante a pandemia de COVID-19. Como metodologia, foram feitas entrevistas estruturadas, uso de questionário e Avaliação Heurística de Nielsen, feita por profissionais da área. Almarashdeh [27] também utilizou a Avaliação Heurística de Nielsen para avaliar um AVA chamado *Distance Learning Management System*.

Um estudo de Reis [28] aplicou um teste de usabilidade em um AVA de um projeto de pesquisa do Departamento de Informática da Universidade de Santa Cruz do Sul. Para a avaliação, foram extraídos o tempo de execução das tarefas, o número de problemas na execução das tarefas e as respostas do questionário de avaliação respondido pelos usuários.

Tsironis [4] também fez um estudo comparativo de usabilidade, dessa vez de três AVAs: edX, Coursera e Udacity, onde 31 participantes executaram tarefas para medir as variáveis de tempo na tarefa, taxa de sucesso, dificuldade em cada tarefa, por questionários de usabilidade.

## 2.5 METODOLOGIAS DE TESTE DE USABILIDADE NOS AVAs

Na literatura existem vários estudos que utilizaram metodologias de teste de usabilidade para analisar e/ou fazer comparações entre plataformas de ensino online. Um trabalho feito por Abuhalfaia [29] fez um mapeamento sistemático dos testes de usabilidades aplicados nas plataformas de ensino online.

Conforme Tabela 1, alguns dos métodos mais utilizados são: entrevista; *think-aloud*; *direct observation*; *focus group*; avaliação heurística; *eye-tracking* e questionários, onde neste último há diversos tipos: UEQ-S (*User Experience Questionnaire*); UES (*User Engagement Scale*); PSSUQ (*Post-Study System Usability Questionnaire*); SUS (*System Usability Scale*); ASQ (*After-Scenario Questionnaire*); CSUQ (*Computer System Usability Questionnaire*); SUPR-Q (*Standardized User Experience Percentile Rank Questionnaire*) e SUMI (*Software Usability Measurement Inventory*).

Tabela 1 — Métodos utilizados na avaliação de plataformas de ensino online

Método	Número de estudos mapeados
Questionário	50
Entrevista	12
Observação	9
Think-aloud	6
Grupo Focal	5
Avaliação Heurística	3
Eye Tracking	2
Análise Empírica	1
Gravação de áudio	1
Group Task Analysis	1
Mental rotations test (MRT)	1
Gravação de Tela	1

Fonte: Abuhlfai [29] - Traduzido pelo autor

É possível combinar mais de um dos métodos mencionados na execução dos testes de usabilidade. As metodologias escolhidas neste trabalho foram o protocolo *think-aloud*, por ser simples de executar e com resultados realistas; e o questionário UES, por avaliar diversos aspectos como foco, percepção de usabilidade, estética e sentimento de recompensa por parte do usuário. As metodologias serão detalhadas no Capítulo 3 deste trabalho.

### 2.5.1 Protocolo Think-aloud

Muito utilizado e uma das mais importantes ferramentas de testes de usabilidade [30] em aplicações, interfaces e sites, o método *think-aloud* (ou pensar alto, na tradução literal) requer o uso da verbalização espontânea do usuário enquanto ele interage com o sistema. O participante é convidado a “pensar alto” enquanto (ou após) realiza uma lista de tarefas

proposta. Sua tela e voz são gravadas durante a interação com a plataforma para posterior análise; em alguns casos, é feita também a gravação do usuário para analisar seus gestos e expressões faciais [31].

O *think-aloud* é um método que se baseia no processo cognitivo do usuário e consegue ser bastante realista, uma vez que as informações verbais coletadas refletem o uso em si do produto de maneira natural e não no julgamento do usuário [32] e também porque “evita a interpretação pelo sujeito e assume apenas um processo de verbalização muito simples” [33], retirando possíveis processos conscientes que podem afetar a veracidade dos testes. Além disso, pode ser utilizado para entender pensamentos, facilidades e dificuldades [33] uma vez que é possível capturar o processo cognitivo de perto sem distorções de memória [31]

Na Figura 5 abaixo há um exemplo do uso do método *think-aloud*. Foi realizada uma transcrição da fala de um usuário enquanto ele utilizava uma aplicação da área da saúde [34]. Neste estudo foi transcrito o tempo exato da seção; a fala do usuário (o “pensar alto”) e a indicação da área do problema seguido da tag “PROBLEMA”.

Figura 5 — Transcrição das falas de um usuário em uma seção utilizando o think-aloud

00:00:00	início da sessão - o usuário inicia o sistema
	"Estou iniciando o sistema. Que belo escritório é este, aqui vamos nós! Muitas vezes venho aqui para ver o Dr. X. Bem, acabei de tentar iniciar a coisa. Certo, aqui está a primeira tela, mas parece muito mal disposta"
	ORGANIZAÇÃO DE LAYOUT/SCREEN - PROBLEMA
00:01:15	o usuário vai para a tela de ajuda
	"Como passo para a tela anterior?"
	NAVEGAÇÃO - PROBLEMA
	"Eu tenho diabetes e espero que isso possa me ajudar. Então aqui vou eu, estou clicando nesta tela sobre informações de diabetes"
00:01:23	o sujeito vai para a tela de ajuda do diabetes e clica no botão de ajuda
	"E agora? Parece que tudo parou"
	FALTA DE INDICAÇÃO DE STATUS DO SISTEMA - PROBLEMA

Fonte: Kushniruk [13] - Traduzido pelo autor

O *think-aloud* pode ser utilizado em diversos ciclos de desenvolvimento do produto, desde seu estágio da prototipação até a versão próxima da final [30], mostrando-se bastante promissor na identificação dos problemas de usabilidade, como trouxe o estudo de Nielsen

[30], onde foi possível encontrar 75% dos problemas executando o teste com apenas quatro ou cinco usuários.

No entanto, como o *think-aloud* exige que o usuário fale o que está pensando durante o teste de usabilidade, a divisão de atenção entre a fala e a execução da tarefa pode desconcentrar o usuário e exigir uma atenção maior, como mostrado no estudo de Cunliffe, Kritou e Tudhope [34], onde a maioria dos usuários disse que se sentiu desconfortável alegando que o *think-aloud* atrapalhou o desempenho nas tarefas.

### 2.5.2 Questionários

Os questionários de usabilidade são um método quantitativo utilizado para coletar respostas de usuários relacionadas a suas percepções subjetivas [24]. Geralmente eles são elaborados utilizando uma escala (por exemplo, de 1 a 5) para mensurar a satisfação no uso do produto logo após cada tarefa ser finalizada (post-task), ou após todo o conjunto de tarefas for finalizado (post-study). As questões seguem uma ordem específica com suas próprias regras de cálculo baseadas nas respostas [35].

As vantagens de se utilizar os questionários de usabilidade são o ganho de objetividade, replicabilidade, quantificação e economia financeira e temporal; esses pontos serão descritos na Tabela 2 a seguir.

Tabela 2 — Vantagens no uso dos questionários padronizados de usabilidade

Vantagem	Descrição
Objetividade	Os questionários são objetivos porque a análise de suas respostas são feitas de maneira individual, independente da percepção de outros usuários.
Replicabilidade	Por ser um método padronizado, os questionários podem ser replicados de estudos já existentes.
Quantificação	Também por serem objetivos, os questionários não requerem análise subjetiva do profissional de UX. Além disso, como são padronizados, é possível utilizar recursos matemáticos e estatísticos na análise dos resultados.

Economia	Quando já estão elaborados, os questionários estão prontos para serem reutilizados quantas vezes forem necessárias.
Comunicação	É interessante ter questões padronizadas e já aprovadas anteriormente, uma vez que a comunicação ineficiente em clareza e fidelidade pode travar o progresso do trabalho
Generalização científica	Por serem padronizados, os questionários conseguem a generalização dos resultados e, portanto, possuem natureza científica.

Fonte: Sauro [35] - Traduzido pelo autor

Entretanto, pela sua natureza generalista, os questionários de usabilidade são ferramentas indiretas e, portanto, não conseguem identificar objetivamente os problemas específicos de usabilidade, como mostrado no estudo de Hasan [36], onde foram feitos testes de usabilidade em três sites utilizando o método questionário *post-study* e o método de observação direta. Após os testes, foi feito um comparativo da quantidade de problemas identificados pelos dois métodos e com questionário foram encontrados menos problemas, mostrando que os questionários foram menos eficazes na identificação de problemas de usabilidade se comparado à metodologia de observação direta.

Além disso, como os questionários possuem questões pré-definidas, existe uma limitação para identificar problemas que não foram imaginados na elaboração do questionário [31].

Outro estudo [37] avaliou alguns métodos de teste de usabilidade em aplicações eHealth e concluiu que, apesar de os questionários serem o método mais utilizado, eles não conseguem apontar os problemas diretamente, sendo utilizados para obter-se uma noção geral do estado da usabilidade.

Apesar de os questionários serem rápidos e simples, recomenda-se utilizá-los junto a outras metodologias de teste de usabilidade para que a avaliação torne-se completa.

### 2.5.2.1 UES (User Engagement Scale)

O *User Engagement Scale* é um questionário utilizado para medir o engajamento do usuário avaliando seis indicadores: aparência estética, atenção focada, novidade, usabilidade percebida, envolvimento e tolerância por parte do usuário.

O'Brien [38] define engajamento do usuário como “uma qualidade de experiência do usuário caracterizada pela profundidade do investimento cognitivo, temporal, afetivo e comportamental de um ator ao interagir com um sistema digital”, representado pelos estados de atenção, interesse, curiosidade e motivação do usuário [39].

O questionário UES possui 31 itens relacionados aos aspectos citados descritos na Tabela 3 a seguir.

Tabela 3 — Indicadores do UES

Sigla	Indicador	Descrição
FA	Atenção focada	Atenção focada, sentindo-se absorvido na interação e perdendo a noção do tempo
PU	Usabilidade percebida	Afeto negativo experimentado como resultado da interação e o grau de controle e esforço despendido
AE	Estética agradável	Atratividade e agradabilidade visual da interface
EN	Tolerância	O sucesso geral da interação e a disposição dos usuários em recomendar um aplicativo a outras pessoas ou se envolver com ele no futuro
NO	Novidade	Curiosidade e interesse na tarefa interativa
FI	Envolvimento	Sensação de ser “atraído” e se divertir

Fonte: O'Brien [38] - Traduzido pelo autor

Neste trabalho será utilizado a versão mais curta do UES, a *User Engagement Scale - Short Form* (UES-SF), que possui apenas 12 itens [38]. Para verificar sua validade estatística, foi feita uma comparação dela com a versão original de 31 itens e se mostrou efetiva [38]. Em relação aos indicadores, o UES-SF possui o aspecto de recompensa (RW), que engloba os três últimos indicadores da Tabela 3 (EN, NO e FI) existentes no questionário original. Cada um dos 4 indicadores do UES-SF possui 3 itens.

Tabela 4 — Indicadores do UES-SF

Acrônimo	Indicador	Descrição	N.º Itens
FA	Atenção focada	Atenção focada, sentindo-se absorvido na interação e perdendo a noção do tempo	3
PU	Usabilidade percebida	Afeto negativo experimentado como resultado da interação e o grau de controle e esforço despendido	3
AE	Estética agradável	Atratividade e agradabilidade visual da interface	3
RW	Recompensa	Envolve os 3 últimos indicadores descritos na Tabela 3	3

Fonte: O'Brien [38] - Traduzido pelo autor

Felizmente, existe na literatura uma tradução do questionário UES para Português do Brasil [40] que se mostrou válida através de análises estatísticas. A tradução é mostrada na Tabela 5 e, onde existe “Aplicação X”, deve-se substituir pelo nome do produto que está sendo avaliado.

Tabela 5 — Itens do questionário UES-SF

Item	UES (inglês)	UES-Br
FA-1	I lost myself in this experience	Eu me concentrei intensamente nessa experiência
FA-2	The time I spent using Application X just slipped away	O tempo que passei usando a Aplicação X simplesmente voou
FA-3	I was absorbed in this experience	Fiquei absorvido nessa experiência
PU-1	I felt frustrated while using this Application X .	Fiquei frustrado ao usar a Aplicação X.
PU-2	I found this Application X confusing to use.	Achei a Aplicação X confusa de usar
PU-3	Using this Application X was taxing	Foi muito cansativo usar a Aplicação X.

AE-1	This Application X was attractive	A Aplicação X é atraente
AE-2	This Application X was aesthetically appealing	A Aplicação X é esteticamente agradável
AE-3	This Application X appealed to my senses X	A Aplicação X chamou minha atenção visualmente
RW-1	Using Application X was worthwhile	Valeu a pena usar a Aplicação X.
RW-2	My experience was rewarding	Minha experiência foi gratificante
RW-3	I felt interested in this experience	Eu me senti inserido nessa experiência

Fonte: Miranda [40]

Os itens do questionário UES-SF seguem a Escala Likert com 5 pontos: discordo fortemente (1); discordo (2); neutro (3); concordo (4) e concordo fortemente (5). Para calcular os scores de cada um dos quatro indicadores, basta obter a média da seguinte maneira:

- Somar a pontuação dos itens FA-1, FA-2, FA-3 e dividir por 3;
- Inverter a pontuação dos itens PU-1, PU-2, PU-3, somá-las e dividir por 3;
- Somar a pontuação dos itens AE-1, AE-2, AE-3 e dividir por 3;
- Somar a pontuação dos itens RW-1, RW-2, RW-3 e dividir por 3.

Para calcular o score geral, é preciso somar os scores de todos os indicadores (após inverter a pontuação do indicador PU) e dividir por 12.

### 3 MÉTODO

O objetivo deste trabalho é realizar um estudo comparativo da usabilidade entre duas versões do AVA Redu Digital: versão Redu (atual) e Redu Beta (mais recente). A comparação foi feita analisando-se a interação dos usuários em cada plataforma por meio de testes de usabilidade.

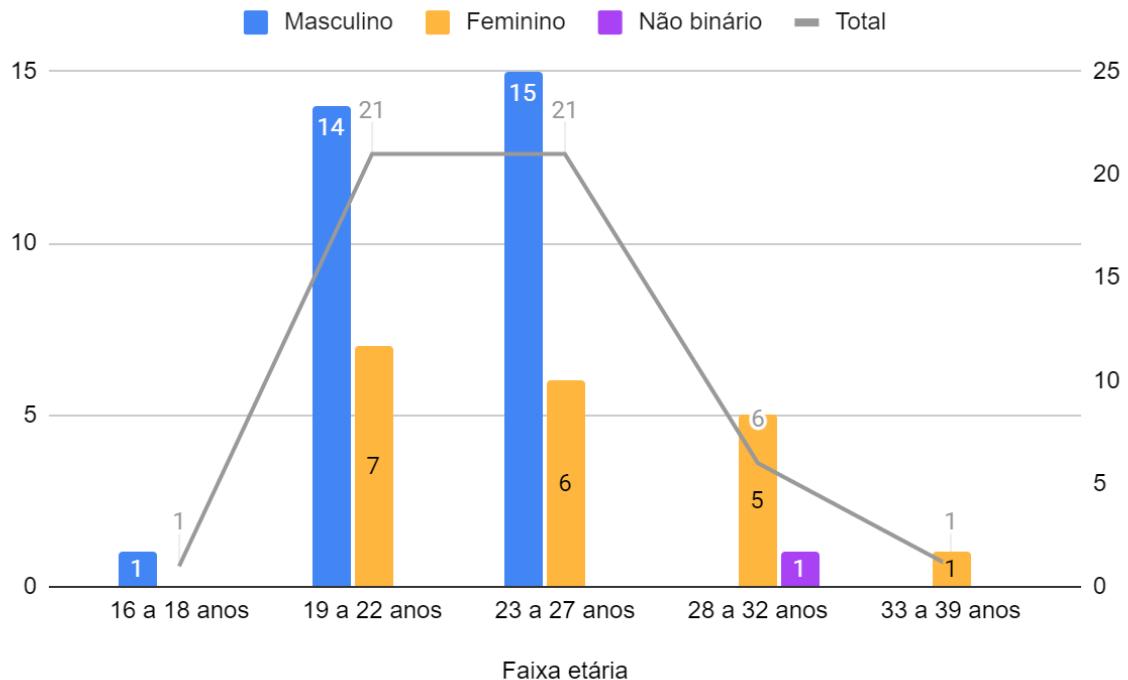
A análise foi realizada com o apoio das duas abordagens de pesquisa: a qualitativa, onde foi utilizado o protocolo *think-aloud* com o objetivo de responder à primeira questão de pesquisa Q1: Quantos problemas foram identificados no Redu e Redu Beta? E a pesquisa quantitativa, utilizada aqui para responder às questões de pesquisa Q2, Q3 e Q4, que são, respectivamente: o tempo em que os usuários precisam para concluir as tarefas; a quantidade de tarefas que os usuários conseguem concluir com sucesso; e o score de engajamento dos participantes, medido através do questionário UES-Br. Esses dois tipos de pesquisas serão detalhados nas Seções 3.3 e 3.4, respectivamente.

Para realização dos testes de usabilidade no Redu e Redu Beta, foram recrutados 50 participantes da graduação e da pós-graduação de qualquer curso e de qualquer instituição de ensino brasileira. Destes participantes, 25 testaram a versão Redu e os outros 25 testaram a versão Redu Beta. Além dos 50 participantes, foi feito um teste piloto com 3 usuários, o que permitiu encontrar problemas em duas tarefas que estavam mal elaboradas, prejudicando o entendimento do participante. As tarefas foram corrigidas e não foram encontrados mais problemas na execução do teste.

#### 3.1 PERFIL DOS PARTICIPANTES

Dos 50 participantes que realizaram o teste de usabilidade, a maioria era do gênero masculino (30 participantes). Na faixa etária entre 19 a 27 anos, havia 42 pessoas, conforme a Figura 6. Do gênero feminino havia 19 participantes e apenas 1 participante não-binário.

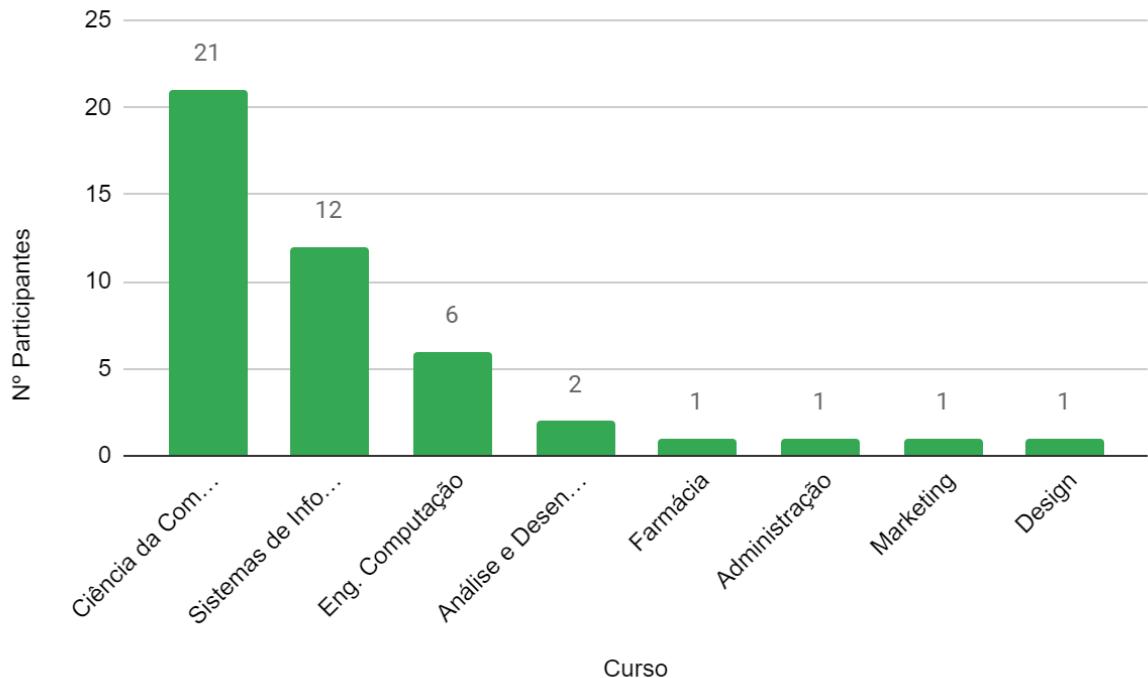
Figura 6 — Perfil dos participantes



Fonte: elaborado pelo autor

O fato da maioria dos participantes serem do gênero masculino pode ser explicado na Figura 7, onde é mostrado que muitos deles eram da área da computação, majoritariamente masculina [8].

Figura 7 — Curso dos participantes da graduação



Fonte: elaborado pelo autor

Dos graduandos havia 45 participantes e apenas 5 estavam na pós-graduação.

### 3.2 COLETA DE DADOS

Os testes de usabilidade ocorreram presencialmente e remotamente. No caso dos testes presenciais, o recrutamento dos participantes foi conduzido pelo professor orientador deste trabalho, que leciona a disciplina Interface Usuário Máquina, ministrada no curso de Ciência da Computação no CIn (Centro de Informática) da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE). Como recompensa, foi oferecido 0,5 ponto em uma atividade da disciplina. Para ajudar na execução dos testes, uma moderadora — pessoa responsável por guiar o teste de usabilidade — foi convidada.

Na sala de aula, foi criada uma ata contendo o nome dos estudantes que gostariam de participar do teste. No total, foram 28 interessados, como mostrado na Tabela 6. Porém, foi possível realizar o teste com apenas 10 estudantes (35,71%), pois ocorreram problemas técnicos com um dos notebooks e os testes foram feitos apenas com 1 computador —

inicialmente o objetivo era realizar os testes com 2 moderadores, cada um com um computador.

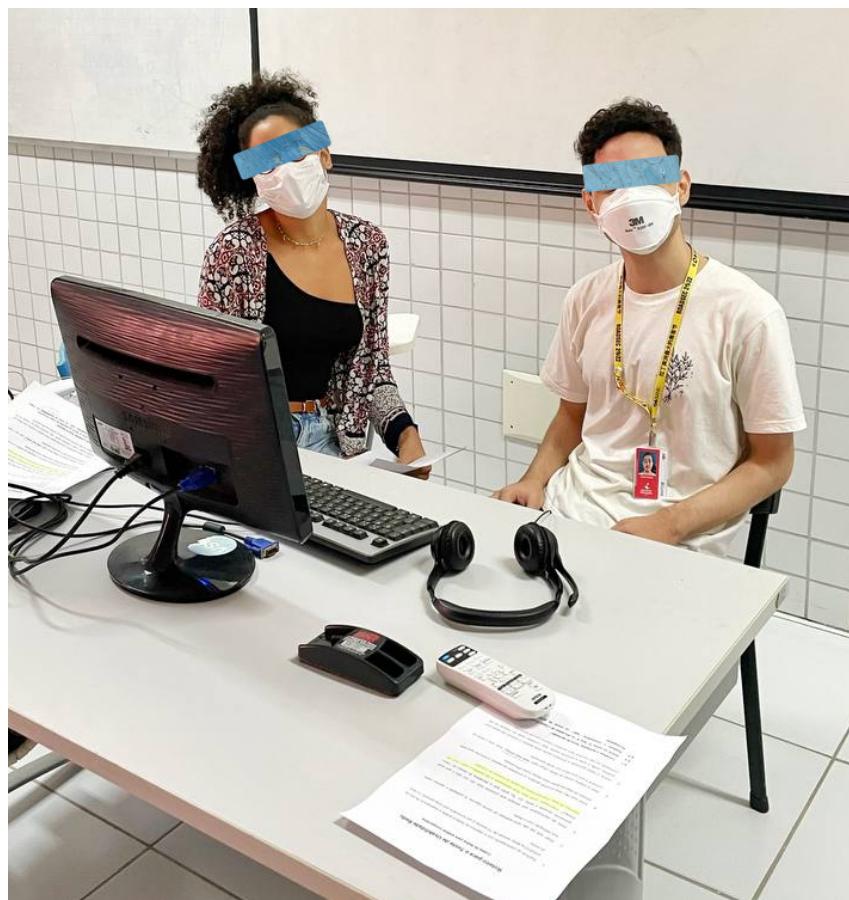
Tabela 6 — Relação de estudantes nas duas rodadas de teste em sala de aula

	1ª Rodada		2ª Rodada	
	Total	%	Total	%
<b>Interessados</b>	28	100%	18	100%
<b>Participantes</b>	10	35.71%	7	38.89%
<b>Restantes</b>	18	64.29%	11	61.11%

Fonte: elaborado pelo autor

Como muitos interessados não conseguiram fazer o teste (64,29%), uma segunda rodada de testes foi marcada presencialmente, mas apenas 7 das 18 pessoas compareceram.

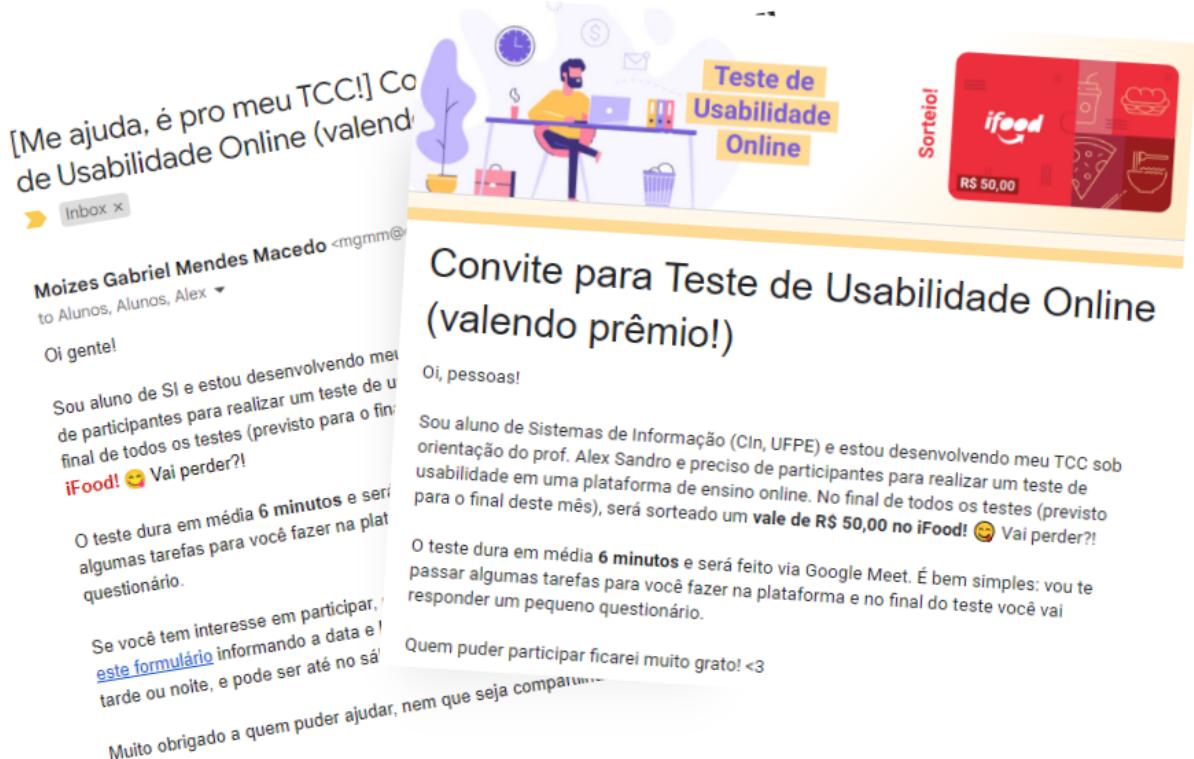
Figura 8 — Moderadora e participante realizando o teste de usabilidade presencialmente



Fonte: autor

Para os testes de usabilidade que ocorreram remotamente, os participantes foram recrutados por meio do e-mail institucional do CIn, como apresentado na Figura 9. Um formulário de convite foi enviado para a lista de e-mail dos estudantes da graduação e da pós-graduação. No formulário, os participantes informaram datas e horários em que poderiam realizar o teste de maneira remota. Para motivá-los a participar, foi informado que no final de todos os testes seria sorteado um vale presente no valor de R\$ 50,00 na plataforma iFood.

Figura 9 — E-mail de recrutamento (à esquerda) e formulário de convite (à direita)



Fonte: elaborado pelo autor

O formulário esteve aberto para inscrições durante 1 mês e 12 dias. Um total de 50 estudantes se inscreveram e para todos eles foi enviado um convite pelo Google Calendar com a sala do Google Meets. No entanto, como apresentado na Tabela 7, houve 14 desistências e os testes remotos foram realizados com 34 dos participantes inscritos.

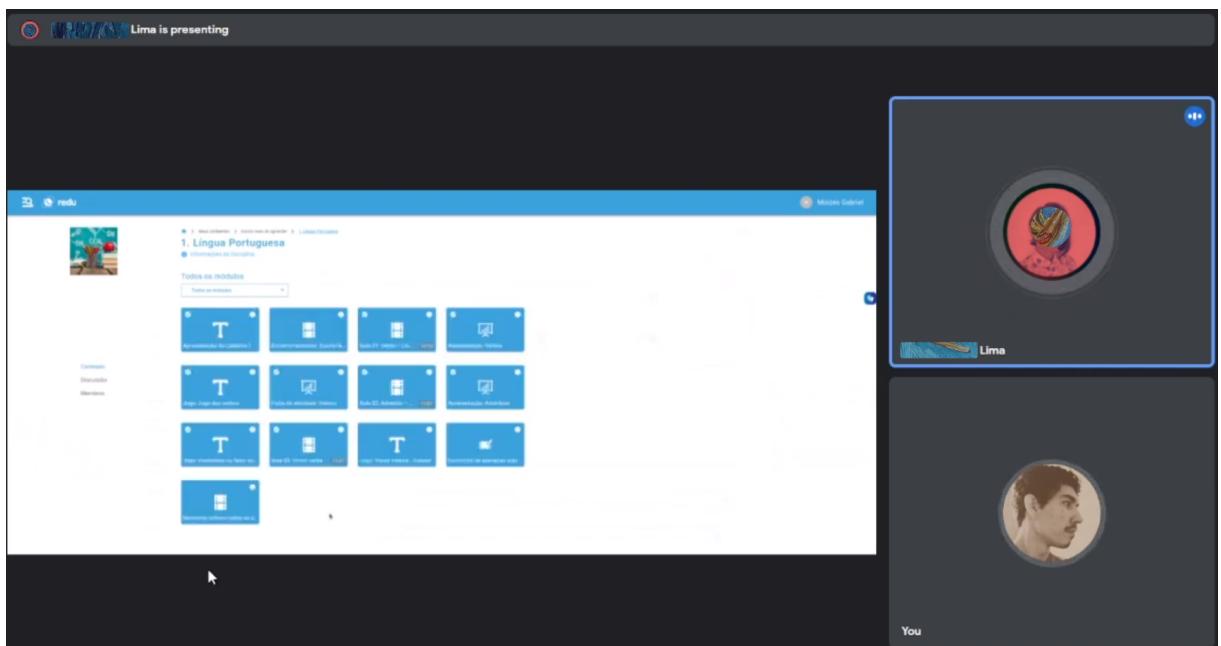
Tabela 7 — Relação de inscritos, presentes e desistentes dos testes de usabilidade remoto

	<b>Total</b>	<b>%</b>
<b>Inscritos</b>	50	100%
<b>Presentes</b>	36	72.00%
<b>Desistentes</b>	14	28.00%

Fonte: elaborado pelo autor

No dia e horário agendados, a sala do Google Meet era aberta para aguardar a chegada do participante. Se após 10 minutos ele não aparecesse, o teste era cancelado e era enviado um e-mail para o participante para tentar remarcar.

Figura 10 — Participante realizando teste de usabilidade remotamente



Fonte: elaborado pelo autor

Os testes de usabilidade foram gravados com o intuito de registrar a tela e voz do participante para posterior análise. O registro foi feito com o auxílio de dois programas: *Scrcast Screen Recorder*, que é uma extensão para o navegador Google Chrome; e o OBS Studio. O primeiro era utilizado quando o teste acontecia presencialmente, e o segundo, quando remoto. Os vídeos foram armazenados no Google Drive.

Figura 11 — Formulário com o questionário UES-Br

**Formulário de Avaliação Geral de Usabilidade do Redu**

Este questionário visa coletar informações sobre sua experiência utilizando o Redu.

Faça login no Google para salvar o que você já preencheu. [Saiba mais](#)

\*Obrigatório

Seu e-mail \*

Sua resposta

Seu gênero \*

- Feminino
- Masculino
- Prefiro não dizer
- Outro:

Sua faixa etária \*

- 16 a 18 anos
- 19 a 22 anos
- 23 a 27 anos
- 28 a 32 anos

Como você avalia sua experiência usando o Redu? *	Discordo fortemente	Discordo	Neutro	Concordo	Concordo fortemente
Eu me concentrei intensamente na experiência	<input type="radio"/>				
O tempo que passei usando o Redu simplesmente voou	<input type="radio"/>				
Fiquei absorvido na experiência	<input type="radio"/>				
Fiquei frustrado ao usar o Redu	<input type="radio"/>				
Achei o Redu confuso de usar	<input type="radio"/>				
Foi muito cansativo usar o Redu	<input type="radio"/>				
O Redu é atraente	<input type="radio"/>				
O Redu é esteticamente agradável	<input type="radio"/>				
O Redu chamou minha atenção visualmente	<input type="radio"/>				
Valeu a pena usar o Redu	<input type="radio"/>				
Minha experiência foi gratificante	<input type="radio"/>				
Eu me senti inserido na experiência	<input type="radio"/>				

Fonte: elaborado pelo autor

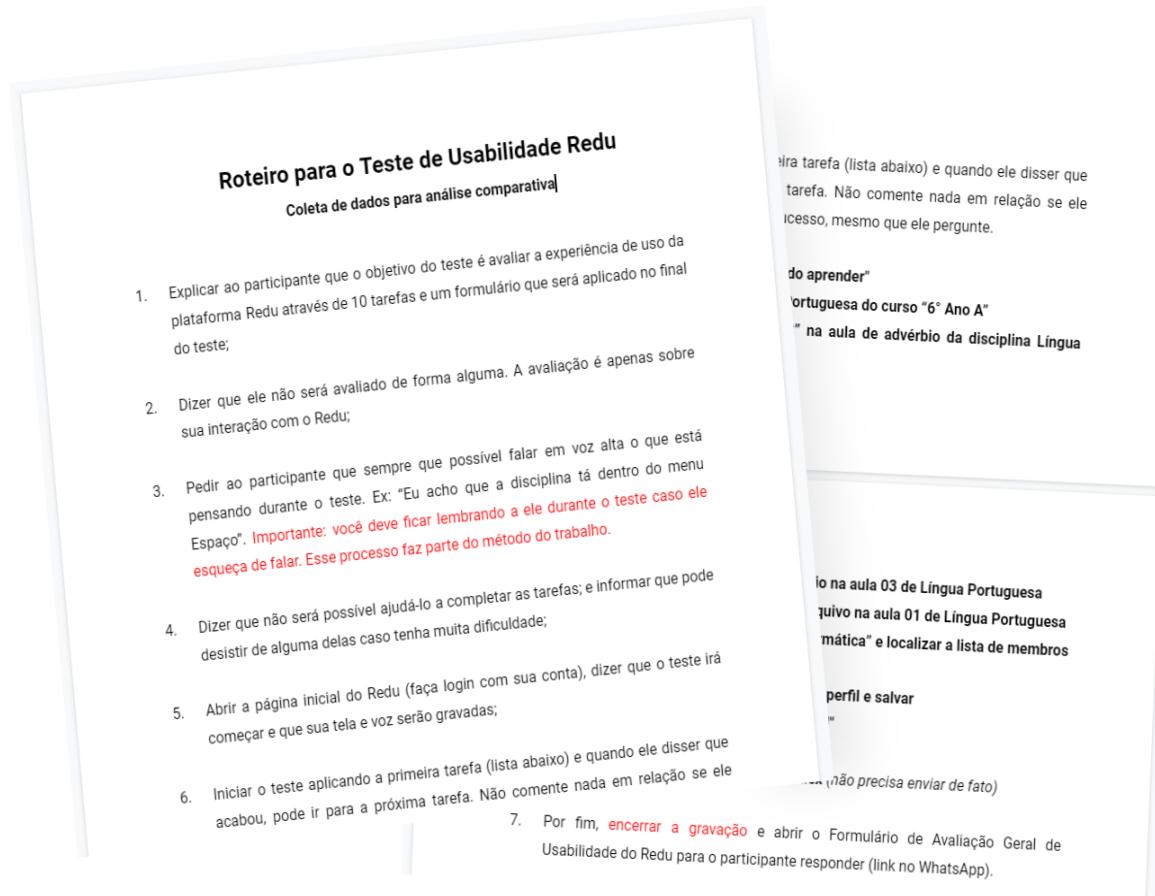
O formulário contendo os itens do questionário UES-Br foi aplicado ao final do teste através do Google Forms. Neste formulário havia campos para informar o e-mail, o gênero, faixa etária, escolaridade e curso (se fosse estudante da graduação).

### 3.3 PROCEDIMENTOS

Durante os testes, o moderador tinha um roteiro impresso em mãos para seguir, conforme Figura 12. Sucintamente, foi seguido os seguintes passos:

1. Explicar ao participante que o objetivo do teste seria avaliar a experiência dele por meio da execução de 10 tarefas e um formulário pós tarefa;
  2. Comentar que a avaliação a ser feita é sobre a plataforma, nunca sobre o participante;
  3. Pedir ao participante que, sempre que possível, “pense alto” (para atender a proposta do protocolo *think-aloud*);
  4. Informar que não será possível ajudar o participante com as tarefas, e que ele pode desistir caso enfrente muita dificuldade;
  5. Abrir a página inicial do Redu e dizer que o teste irá começar a partir dali com a gravação da tela e voz do participante;
  6. Passar as tarefas (listadas na Tabela 8) verbalmente para o participante e ir para a próxima quando ele informar que finalizou;
  7. No final do teste, encerrar a gravação e abrir o formulário UES-Br para o participante responder, deixando ele à vontade.

Figura 12 — Roteiro seguido antes de aplicar o teste de usabilidade



Fonte: elaborado pelo autor

Para cada um dos usuários, foram propostas 10 tarefas listadas a seguir.

Tabela 8 — Tarefas propostas para os usuários

ID	Tarefa
T1	Localizar o ambiente "Hora do aprender"
T2	Entrar na disciplina Língua Portuguesa do curso “6º Ano A”
T3	Publicar o comentário “ABC” na aula de advérbio da disciplina Língua Portuguesa
T4	Pedir ajuda fazendo um comentário na aula 03 de Língua Portuguesa
T5	Fazer um comentário anexando arquivo na aula 01 de Língua Portuguesa
T6	Ir para o ambiente “Centro de Informática” e localizar a lista de membros do curso “IF681 - 2022.1”
T7	Adicionar uma descrição no próprio perfil e salvar
T8	Fazer uma publicação no "Meu mural"
T9	Acessar os seus contatos
T10	Enviar a mensagem “ABC” para Glenda

Fonte: elaborado pelo autor

No final dos testes de usabilidade executados com 50 participantes, foi realizado o sorteio do vale presente de R\$ 50,00 por meio da plataforma online *Wheel Of Names*. O participante sorteado foi aquele onde a seta da roda giratória parou nele.

Figura 13 — Roda giratória do sorteio.  
O círculo azul foi colocado para não expor a identidade dos participantes



Fonte: elaborado pelo autor

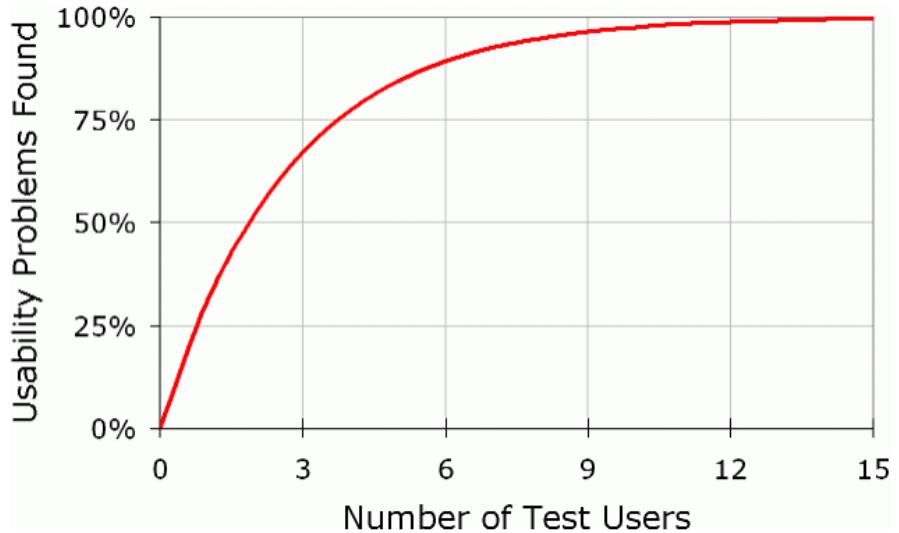
### 3.4 PESQUISA QUALITATIVA

A pesquisa qualitativa foi utilizada para identificar problemas enfrentados pelos participantes subjetivamente nas duas versões da plataforma por meio do protocolo *think-aloud*, onde o participante era convidado a “pensar alto” (*think-aloud*) durante a execução das 10 tarefas que foram passadas para ele.

Como demonstrado no fluxo da Figura 15, foi feita uma análise preliminar de todas as 50 gravações para selecionar 12 participantes (sendo 6 participantes do Redu e 6 participantes do Redu Beta) para investigar detalhadamente a gravação do teste de usabilidade feito com elas e assim listar os problemas. O critério para escolha foi pela facilidade do participante em comunicar: os 12 usuários escolhidos foram as pessoas que mais conseguiram “pensar alto”, atendendo bem a proposta do *think-aloud*.

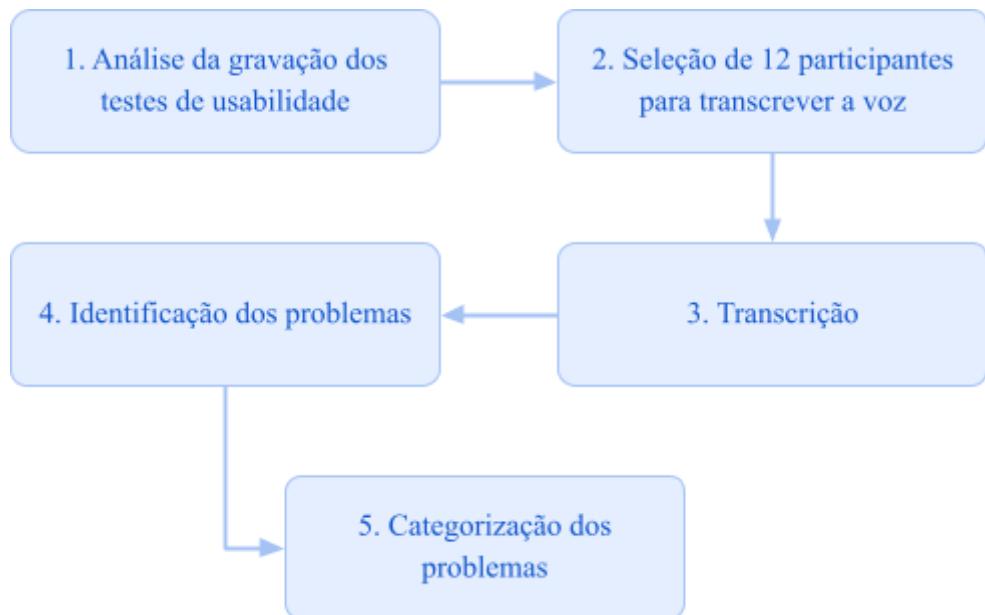
Para Nielsen [41], a quantidade de usuários recomendada para a execução dos testes de usabilidade é de apenas 5 usuários, pois é o número suficiente para encontrar a maioria dos problemas de usabilidade, como mostrado na Figura 14.

Figura 14 — Quantidade de usuários e a porcentagem de problemas encontrados



Fonte: Nielsen [41]

Figura 15 — Fluxo das etapas de extração de problemas com o think-aloud



Fonte: elaborado pelo autor

Após a seleção dos 12 participantes, foi feita a transcrição de suas falas e a partir delas foram listados os problemas observados e também os problemas descritos pelos próprios participantes.

Figura 16 — Transcrição da fala de uma participante

p1	<u>1</u>	localizar o ambiente hora do aprender... entao eu vou eu vejo aqui no topo da pagina, tem ambientes, entao vou clicar la deduzindo que temna la dentro, e realmente aparece aqui ne escola hr do aprender, e eu clico em escola hr do aprender.	
	<u>2</u>	ta... é, eu entrei na pagina do ambiente escola hr do aprender e eu tenho que entrar na disciplina, qual desculpa? lingua pt do 6 ano a. entao identifiqueio, 6 ano a, tenho que clicar nela. vou clicar no titulo. é..., acho que é o unico clicavel, vou clicar no titulo pq acho que é a raiz de lingua pt.	
	<u>3</u>	na aula de adv. eu tou procurando dentro... mas tou vendo que so sao cadernos natela em qua cessei, entao vou acessar caderno 01 pra ver se é laque tem a aula de adv. abri o caderno 01. tou procurando a aula de adv. ai eu achei aula 01 de verbo, aula 02 de adv! pronto, entao vou clicar na aula 02 de adv pra deixar meu comentario. ai tem aqui a aula de adv, achei um botao com nome "comentar", vou clicar e deixar o comentario ABC. opa, ABC. botei o texto, aperto o botao enviar, show!	
	<u>4</u>	ta.. vou pra aula 03 entao vou voltar, ja que tou na aula 02 de adv. e identifiquei dois botoes no topo pra proxima aula e aula anterior. se tou na aula 2 e quero a 3. etano vou pra proxima aula. apertei, e ainda é apmsentação. vou apertar de novo é o jogo agora, vou apertar novamente proxima aula... pronto, achei a aula 03, vozes verbais, e é pra fazer oq? pedir ajuda ne? entao vou apertar o botao pedir ajuda, e eu faço oq aqui no campo de texto mesmo? pedir ajuda abc e enviar	Acesso ao conteúdo ineficiente
	<u>5</u>	ta... pra eu nao ter qvwe ficar apertando varios botoes vou clicar no lingua pt na hierarquia das paginas (breadcurmb) era pra eu ter apertado caderno 1, vou cpertar agora caderno 1, é pra fazer oq msm? ta vou abrir a aula 01, é... vou procurar hmmm anexar um arquivo... (procurando embaxo), procurar onde posso anexar arquivo na aula 01, humm, nao. nao acho. sera que é em comentar? aquil inserir arquiv,	
	<u>6</u>	entao pra acessa o outro ambiente vou clicar na topo em ambientes, no menu de cima, e vou selecionar o CIN pra fazer oq msm? desculpa. show... abrir o CIN e tenho que achar a disciplina IF681, abrir a disciplina, clico nesse simbolo de cabecinhas d epessoas, e achei a lista aqui	
	<u>7</u>	ta... meu perfil, deduzo que é no canto superior direito, deve ter algo de perfil e tem um icone de pessoinha. entao clico na pra ver, meu perfil e aperto em "editar" é pra fazer oq mesmo? ta, trocar minha definição, ah descrição foi mal. cade, descrição, aqui, sobre vc. e aperto em salvar alterações	
	<u>8</u>	ta, no meu mural, eu acredito que seja na home principal, entao vou apertyar em inicio de novo pra voltar a minha tela inicial aparece meu mural e vou postar algo em meu mural, entao, qualquer coisa? e aperto em enviar	
	<u>9</u>	acessar meus contatos... como ja tou na tela inicial ne, eu vejo na barra lateral da esquerda que tem meus contatos, entao vou apertar meus contatos, deduzo que seja la, e vejo2 pessoas, alex e glenda.	
	<u>10</u>	seleicono entao alex e aperto aqui no botao enviar mensagem	

Fonte: elaborado pelo autor

Os problemas identificados foram agrupados por semelhança e, a partir desse grupo, foram criadas 5 categorias genéricas que fossem capazes de englobar os problemas encontrados; a lista está apresentada na Tabela 9. No *think-aloud* aplicado em testes de usabilidade, não há categorias pré-definidas, por isso a necessidade de criá-las de forma genérica.

Tabela 9 — Categorização feita a partir dos problemas encontrados

#	Categoria de problema	Descrição
1	Acesso ao conteúdo ineficiente	Dificuldade do participante a ter acesso ao conteúdo do site. Exemplos: ausência de campo de busca e scroll muito curto que limita visualização do conteúdo
2	Ausência de categorização	Seções com ausência de agrupamentos. Exemplo: aulas, apresentações e exercícios misturados
3	Quebra de padrão	Design incomum e inédito para os usuários. Exemplo: posição de um botão desconectado de um campo de texto que possui relação direta com ele
4	Estilo do elemento inadequado	Aparência inadequada de um elemento em determinado contexto, causando mau entendimento do que o elemento poderia

		fazer. Exemplo: botão com baixo contraste, indicado estar desabilitado quando na verdade está habilitado
5	Comunicação ineficiente	Ausência de feedback para o usuário. Exemplo: ao anexar um arquivo a aplicação não informa se foi anexado, causando dúvida no usuário

Fonte: elaborado pelo autor

### 3.5 PESQUISA QUANTITATIVA

A pesquisa quantitativa foi utilizada para comparar, por meio da estatística descritiva e inferencial, as seguintes métricas do Redu e Redu Beta: 1) tempo gasto por tarefa; 2) completude por tarefa e 3) engajamento do usuário, medido através do formulário *User Engagement Scale* (UES) [38] em sua versão curta e brasileira com 12 questões.

Como demonstrado no fluxo da Figura 18, a partir da gravação dos testes de usabilidade foi feita a extração dos dados de tempo e de completude de tarefa para cada um dos 50 participantes (25 do grupo Redu e 25 do grupo Redu Beta). O tempo na tarefa foi medido em segundos com a ajuda de um cronômetro de celular.

Figura 17 — Registro das métricas de tempo na tarefa e completude por usuário

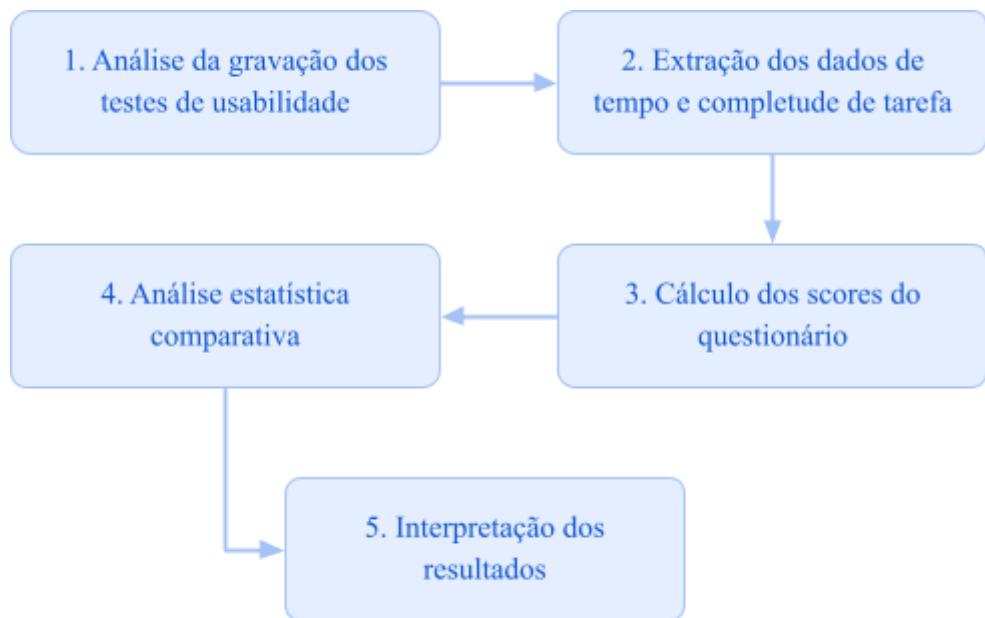
ID Usuário	ID Tarefa	Tempo gasto (s)	Sucesso?
p6	1	5	✓
	2	4	✓
	3	9	□
	4	12	□
	5	19	✓
	6	20	✓
	7	24	□
	8	30	✓
	9	76	✓
	10	6	✓
Total		205	7

Fonte: elaborado pelo autor

Em seguida, foi realizado o cálculo da média dos scores do questionário UES-Br e, finalmente, foi feita uma análise comparativa utilizando-se as métricas citadas no início desta seção.

O software utilizado para processar os cálculos estatísticos foi o RStudio.

Figura 18 — Fluxo das etapas de extração das métricas quantitativas



Fonte: elaborado pelo autor

### 3.6 AMEAÇAS À VALIDADE DA PESQUISA

Um ponto de atenção foi identificado durante a extração do tempo na tarefa: o protocolo *think-aloud* influenciava diretamente no tempo na tarefa. Alguns participantes eram mais comunicativos que outros e portanto falavam mais — o que era positivo para a proposta do “pensar alto” do *think-aloud*. No entanto, ao falar mais, o tempo na tarefa acaba crescendo e influenciando o resultado final do tempo na tarefa. Para contornar esse problema, foi feito um filtro com o objetivo de manter somente o tempo realmente gasto pelo participante para executar a tarefa, removendo o tempo que ele ficou “pensando alto”.

Como o filtro em questão foi aplicado por uma pessoa de forma subjetiva, é possível que os resultados de tempo na tarefa não sejam fiéis ao tempo realmente gasto pelos participantes.

Uma outra questão que pode afetar a validade deste trabalho é em relação à ética na captura e manipulação dos dados dos participantes. Embora os participantes tenham sido informados que sua tela e voz seriam gravados imediatamente antes do teste, não houve um meio de garantir a eles a confidencialidade dos dados armazenados, pois o consentimento dos participantes foi dado apenas verbalmente (e antes da gravação), sem o apoio formalizado de um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

## 4 RESULTADOS

Neste capítulo serão apresentados os resultados qualitativos e quantitativos da pesquisa visando fazer comparações entre as duas versões do Redu para responder às questões de pesquisa: a quantidade de problemas encontrados (Q1); o tempo em que os usuários precisam para concluir as tarefas (Q2); a quantidade de tarefas que os usuários conseguem concluir com sucesso (Q3); e o *score* de engajamento dos participantes (Q4). As hipóteses para essas quatro perguntas de pesquisa são de que, na versão Beta, existem mais problemas de usabilidade (H1); os usuários levam mais tempo para completar as tarefas (H2); os usuários acertam mais tarefas (H3); e o engajamento é maior (H4).

Este capítulo é dividido em quatro seções: a Seção 4.1 é dedicada aos resultados qualitativos utilizando o *think-aloud*. As Seções 4.2, 4.3 e 4.4 tratam dos resultados quantitativos relacionados, respectivamente, ao tempo na tarefa, completude de tarefa e o engajamento do usuário, medido através dos *scores* do questionário UES-Br.

### 4.1 PROBLEMAS IDENTIFICADOS

Como resultado da investigação qualitativa utilizando o método *think-aloud*, foi possível identificar alguns problemas de usabilidade nas duas versões do Redu, listados na Seção 4.2.1 e 4.2.2.

#### 4.1.1 REDU

Na Tabela 10 estão listados as informações referentes aos problemas identificados em cada tarefa, bem como a quantidade, a categoria do problema e as observações feitas sobre o problema. Uma tabela semelhante está presente na próxima seção.

Foram encontrados apenas dois problemas, cada um nas tarefas T4 e T7: o primeiro problema está relacionado ao acesso ao conteúdo ineficiente e o segundo a um comportamento estranho da plataforma para o participante.

Tabela 10 — Problemas observados por tarefa no Redu

Tarefa	QTD. Problemas	Problemas	Categoria do Problema	Observação
T4	1	Na tela de conteúdo, o link “Próxima aula” induz o usuário ao erro.	Acesso ao conteúdo ineficiente	A participante achou que, ao clicar no link "Próxima aula", realmente fosse para próxima aula, mas ela foi para apresentação. O botão serve apenas para ir para o próximo conteúdo da disciplina.
T7	1	Dois links para acessar o “Meu perfil”	Quebra de padrão	Ao clicar no "Perfil" localizado no menu do topo, o usuário percebeu que duas áreas eram clicáveis ("Meu perfil" e "Editar") e ficou em dúvida sobre em qual parte deveria clicar.

Fonte: elaborado pelo autor

#### 4.1.2 REDU BETA

Na Tabela 11 estão listados os problemas por tarefa no Redu Beta, incluindo uma descrição do problema. Alguns dos principais problemas encontrados estão relacionados à limitação do scroll vertical nas páginas de conteúdo; estilo do ícone inadequado que gera um entendimento equivocado e dificuldade em encontrar a seção Meu Mural.

Tabela 11 — Problemas observados por tarefa no Redu Beta

Tarefa	Qtd. Problemas	Problemas	Categoria do Problema	Observação
T1	1	Área de clique do nome do ambiente só funciona na imagem.	Acesso ao conteúdo ineficiente	Ao procurar um ambiente pela busca, alguns usuários tentaram clicar no nome do ambiente, mas a ação de clique funcionava apenas na imagem do ambiente.
T3	5	Scroll vertical pequeno	Acesso ao conteúdo ineficiente	Na página de conteúdo do ambiente, o scroll funciona somente em uma porção da tela. O usuário em questão estava

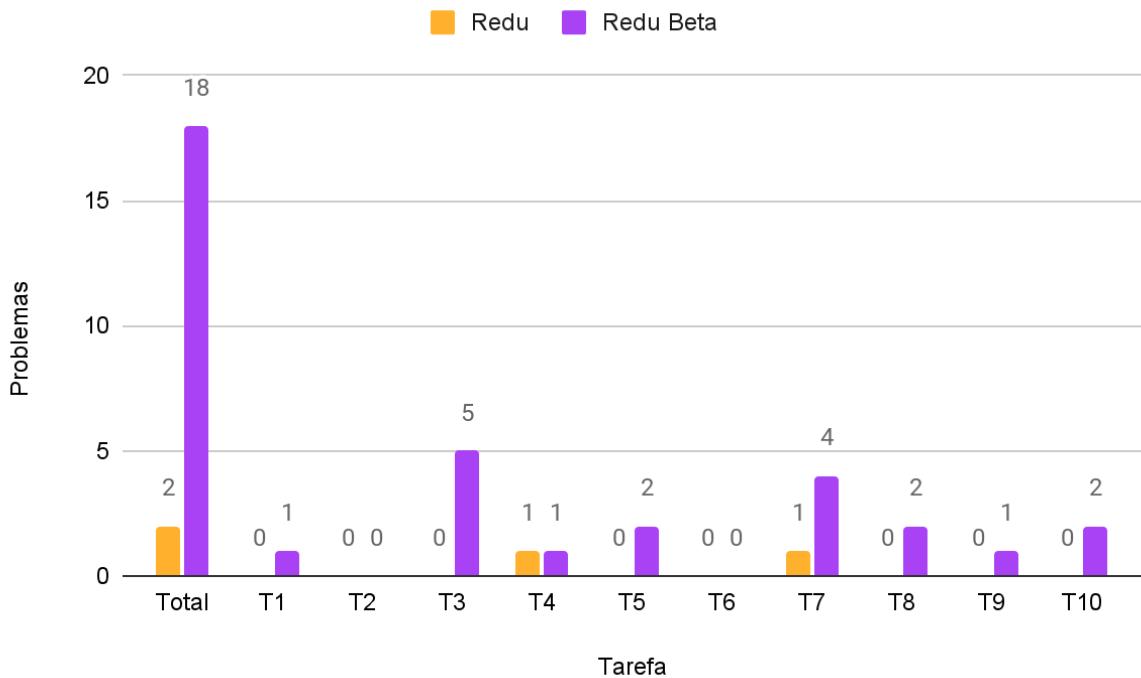
				utilizando um monitor de baixa resolução e sentiu dificuldade de listar as aulas por causa da área reduzida de scroll.
		Visualização dos títulos pequena	Acesso ao conteúdo ineficiente	O título das aulas, apresentações e exercícios são resumidos de uma forma exagerada (com reticências), causando dificuldade para o usuário entender do que se trata
		Nas aulas, o scroll vertical é só na área do vídeo	Acesso ao conteúdo ineficiente	Nas páginas de conteúdo (como em uma aula), o scroll vertical funciona somente em uma porção da tela. Um dos usuários falou ser estranho para ele porque a área de scroll ficou muito pequena para ele, já que estava utilizando um monitor pequeno.
		As aulas, apresentações e exercícios não são pesquisáveis facilmente	Acesso ao conteúdo ineficiente	Na página do ambiente, alguns usuários sentiram falta de um campo de busca para encontrar o conteúdo desejado.
		A disposição dos itens está confusa, pois aulas, apresentações e exercícios estão misturados (este problema se repete nas tarefas 4 e 5 também)	Ausência de categorização	Na página do ambiente, as aulas, apresentações e exercícios são misturados e sem nenhum tipo de organização, fazendo o usuário levar mais tempo para encontrar o que procura
T4	1	Botão “Pedir ajuda” desconectado do campo comentário.	Quebra de padrão	O botão aparece apenas quando se clica no campo comentário e ainda assim não chama atenção do usuário.
T5	2	Botão “Anexar arquivo” aparenta estar desabilitado e o ponteiro do mouse não é alterado.	Estilo do elemento inadequado	O ícone do botão tem um contraste muito baixo e, ao passar o mouse sobre ele, o ponteiro com dedo indicador não está presente para informar ao usuário que é clicável.
		Ao anexar arquivo, a aplicação não informa se foi anexado	Comunicação ineficiente	O nome do arquivo anexado não aparece ao anexá-lo, fazendo alguns usuários ficarem em dúvida se ele foi enviado.
T7	4	Área de clique do nome de usuário só funciona na imagem	Acesso ao conteúdo ineficiente	Este é o mesmo problema que ocorreu na tarefa 1, mas agora em relação ao nome do usuário.

		A edição da biografia ocorre apenas ao clicar no botão "Editar conta"	Acesso ao conteúdo ineficiente	Alguns usuários esperavam que houvesse um ícone de lápis (indicando edição) diretamente nas seções do perfil.
		Botão "Editar conta" muito discreto	Estilo do elemento inadequado	O botão em questão não possui cor de background e os usuários tiveram dificuldade em encontrá-lo.
		Existem 2 botões de salvar na tela “Meu perfil”.	Ausência de categorização	Alguns usuários ficaram confusos por existir dois botões de salvar na página de perfil, na seção “Configuração da Conta” e outro na seção “Bio e Currículo”.
T8	2	O “Meu mural” é muito escondido	Acesso ao conteúdo ineficiente	A aba “Meu mural” possui um contraste muito baixo e a maioria dos usuários teve dificuldade em encontrá-lo.
		Existe uma seção de mural na página de perfil que confundem os usuários	Acesso ao conteúdo ineficiente	Os usuários pensam que na página do “Meu perfil” é possível fazer uma nova publicação no mural, mas lá existe apenas um histórico de interações com a plataforma.
T9	1	No menu lateral esquerdo, a seção “Meus contatos” está desconectada dos outros itens	Quebra de padrão	Um dos usuários teve dificuldade em encontrar a seção “Meus contatos” e depois que encontrou, comentou que ela estava muito distante e diferente dos outros itens do menu.
T10	2	O botão de chat induz usuário a erro	Estilo do elemento inadequado	O botão de chat, localizado na parte inferior da tela, dá a entender que é para interagir com os contatos na plataforma.
		O botão de remover contato muito destacado	Estilo do elemento inadequado	Ao pedir para enviar uma mensagem para alguém específico, alguns usuários chegaram a passar o mouse no ícone de remover contato, que não parece ser para esse propósito.

Fonte: elaborado pelo autor

Pela Figura 19 é possível observar que no Redu Beta existem 16 problemas a mais se comparado ao Redu. A tarefa onde foi identificado mais problemas no Redu Beta foi a tarefa T3, com 5 problemas, seguido da tarefa T7, com 4 problemas. Em ambas versões do Redu, nenhum problema foi encontrado nas tarefas T2 e T6.

Figura 19 — Quantidade de problemas observados por tarefa

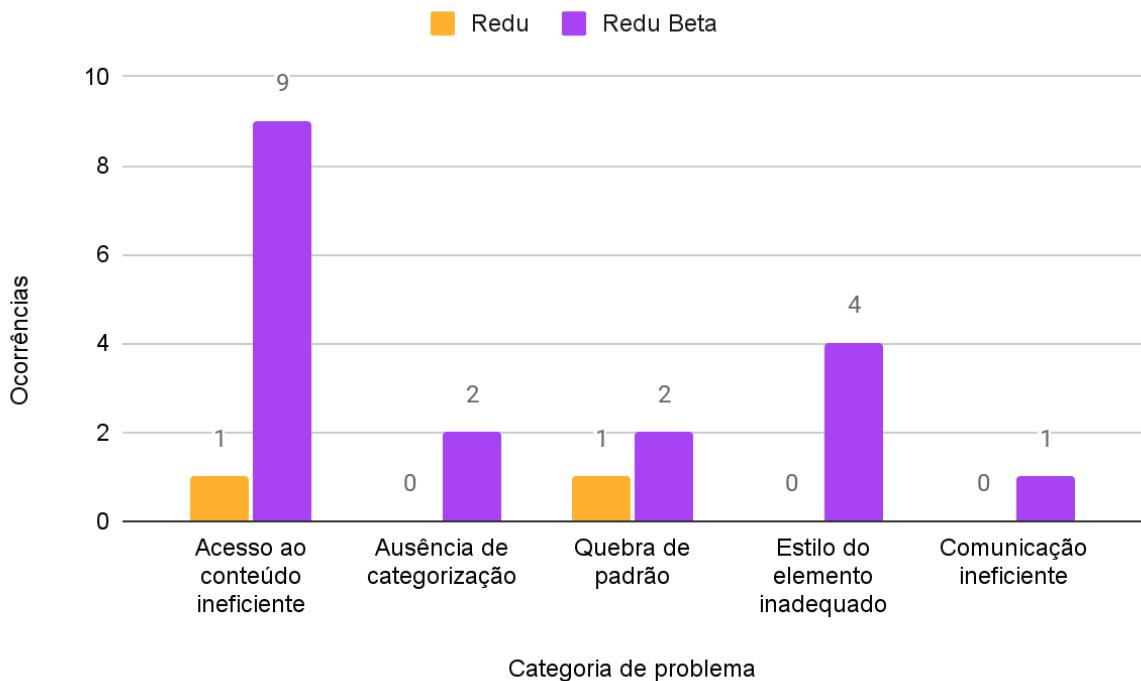


Fonte: elaborado pelo autor

Analizando-se as categorias de problemas, o Redu Beta apresentou 8 problemas relacionados à categoria de acesso ao conteúdo ineficiente, seguido de 5 problemas de estilo inadequado dos elementos.

No Redu, os 2 problemas identificados faziam parte das categorias acesso ao conteúdo ineficiente e quebra de padrão.

Figura 20 — Quantidade de problemas por categoria



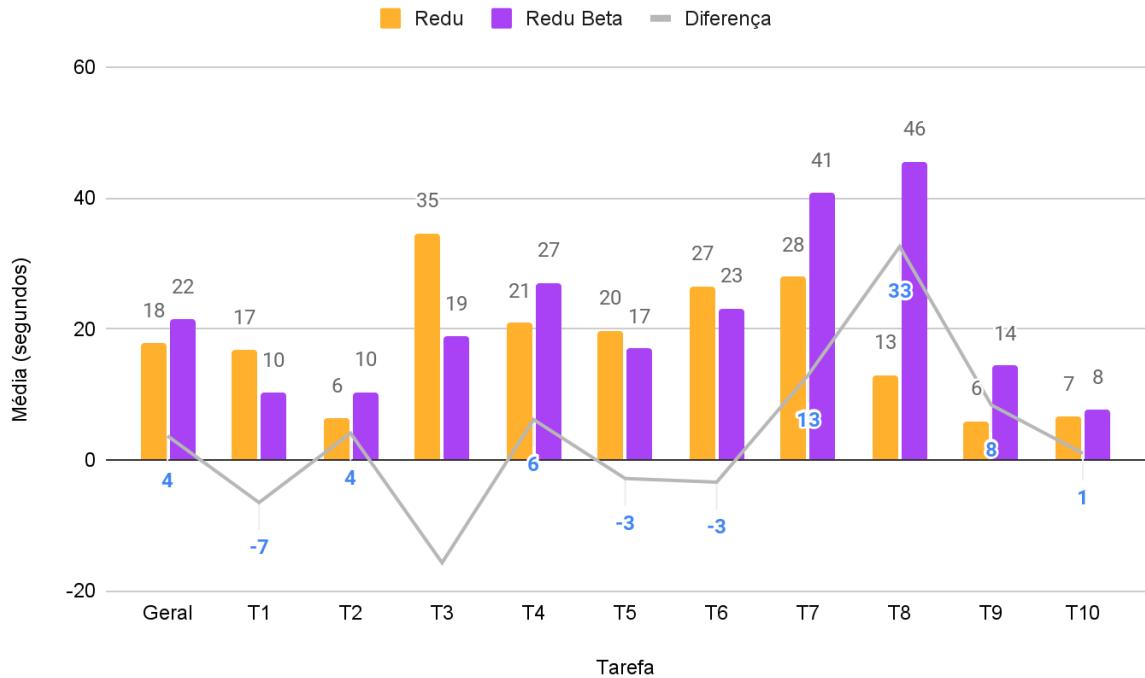
Fonte: elaborado pelo autor

## 4.2 TEMPO GASTO POR TAREFA

Na Figura 21 foi calculada a média de tempo, em segundos, utilizada pelos participantes para realizar cada uma das 10 tarefas propostas. De forma geral, a média de tempo gasta para completar as tarefas foi de 22 segundos para os usuários do Redu Beta e de 18 segundos para o Redu.

Nas três maiores diferenças por tarefa, é possível observar que a média de tempo gasta pelos usuários do Redu Beta na tarefa T8 foi de 46 segundos, contra 13 segundos dos usuários do Redu, revelando 33 segundos de diferença na média. Na tarefa T3 ocorreu a segunda maior diferença, de 16 segundos, onde a média para finalizar a tarefa no Redu Beta foi de 19 segundos, enquanto no Redu foi de 35 segundos. Ainda, na tarefa T7 ocorreu a terceira maior diferença: no Redu Beta a média foi de 41 segundos, contra 28 segundos no Redu, mostrando uma diferença de 13 segundos.

Figura 21 — Média de tempo (em segundos) por tarefa



Fonte: elaborado pelo autor

Para decidir qual abordagem estatística utilizar, foi necessário investigar se os tempos nas tarefas seguiam ou não uma distribuição normal. O teste *Shapiro-Wilk* é adequado para amostras pequenas ( $N \leq 30$ ) [42] sendo utilizado nessa investigação para cada uma das 10 tarefas. O resultado segue na Tabela 12 a seguir.

Tabela 12 — Teste de normalidade (*Shapiro-Wilk*) para cada tarefa

Tarefa	W	p
T1	0.892	< .001
T2	0.568	< .001
T3	0.974	0.330
T4	0.963	0.124
T5	0.849	< .001
T6	0.918	0.002
T7	0.781	< .001
T8	0.893	< .001
T9	0.620	< .001

T10	0.781	< .001
-----	-------	--------

Fonte: elaborado pelo autor

Para que uma distribuição seja considerada normal, o valor-p da amostra deve ser maior que 0.05 [42]. Assim, conforme a Tabela 12, apenas as amostras de tempo das tarefas T3 e T4 seguem uma distribuição normal. As amostras restantes (tarefas T1, T2, T5, T6, T7, T8, T9 e T10) possuem um valor-p menor que 0.05 e, portanto, tendem para uma distribuição não normal. Como a maioria das amostras segue este tipo de distribuição, justifica-se o uso de uma abordagem não-paramétrica, como o teste de *Mann-Whitney U*, adotado aqui para avaliar a variável de tempo. A partir deste teste foi calculado o valor-p e o intervalo de confiança de 95%.

Tabela 13 — Teste de Mann-Whitney U para o tempo gasto por tarefa

<b>Tarefa</b>	<b>valor-p</b>	<b>Dif. Média</b>	<b>IC (95%)</b>	
			<b>Min.</b>	<b>Máx.</b>
T1	< .001	-6	-Inf	-3
T2	0.989	2	-Inf	4
T3	< .001	-16	-Inf	-12
T4	0.99	7	-Inf	11
T5	0.035	-4	-Inf	-3.90e-5
T6	0.371	-1	-Inf	4
T7	0.997	11	-Inf	17

T8	1	22	-Inf	30
T9	1	4	-Inf	7
T10	0.453	-3.86e-5	-Inf	1

**Notas:** **H<sub>a</sub>:**  $\mu_{\text{Redu Beta}} < \mu_{\text{Redu Old}}$  (se valor-p < 0.05) / **H<sub>0</sub>:**  $\mu_{\text{Redu Beta}} \geq \mu_{\text{Redu Old}}$  (se valor-p > 0.05)

Fonte: elaborado pelo autor

É importante esclarecer que, quando o valor-p é menor que 0.05, a hipótese alternativa é aceita. No contexto dessa Seção, a hipótese alternativa é que a média de tempo gasta pelos usuários do Redu Beta é menor se comparado com a média de tempo gasta pelos usuários do Redu. De maneira inversa, quando o valor-p é maior que 0.05, deve-se aceitar a hipótese nula, o que significa que a média de tempo gasta pelos usuários do Redu Beta é maior ou igual à média de tempo gasta pelos usuários do Redu. De forma semelhante, este esclarecimento também vale para as Seções 5.4 e 5.5, onde serão comparados a completude de tarefa e os scores de engajamento, respectivamente.

Como demonstrado na Tabela 13, observa-se que nas tarefas T1, T3 e T5 o valor-p é menor que 0.05. Portanto, nessas tarefas, a média de tempo gasta pelos usuários do Redu Beta é menor se comparado à média de tempo gasta pelos usuários do Redu. Assim, os usuários do Redu Beta levam menos tempo para concluir essas três tarefas.

Para as demais tarefas (T2, T4, T6, T7, T8, T9 e T10) o valor-p é maior que 0.05. Portanto, nessas sete tarefas, a média de tempo gasta pelos usuários do Redu Beta é maior se comparado à média de tempo gasta pelos usuários do Redu. Ou seja, os usuários do Redu Beta levam mais tempo para concluir essas tarefas.

Na Figura 22 a seguir, estão registradas as diferenças na média de tempo para cada tarefa das duas amostras, baseando-se no intervalo de confiança de 95%.

Figura 22 — Diferença no tempo médio de tarefa com intervalo de confiança de 95%



Fonte: elaborado pelo autor

Baseando-se na Figura 22, é possível afirmar com 95% de confiança que para as tarefas T2, T4, T6, T7, T8, T9 e T10, os usuários do Redu Beta levaram respectivamente, em média, 4, 11, 4, 17, 30, 7 e 1 segundos a mais para completá-las se comparado aos usuários do Redu. O Redu Beta se mostrou mais eficiente apenas nas tarefas T1 e T3, onde os usuários levaram em média 3 e 12 segundos a menos para concluir-las, respectivamente. Os resultados sugerem que, de forma geral, os usuários do Redu Beta estão demorando mais para concluir as tarefas na plataforma.

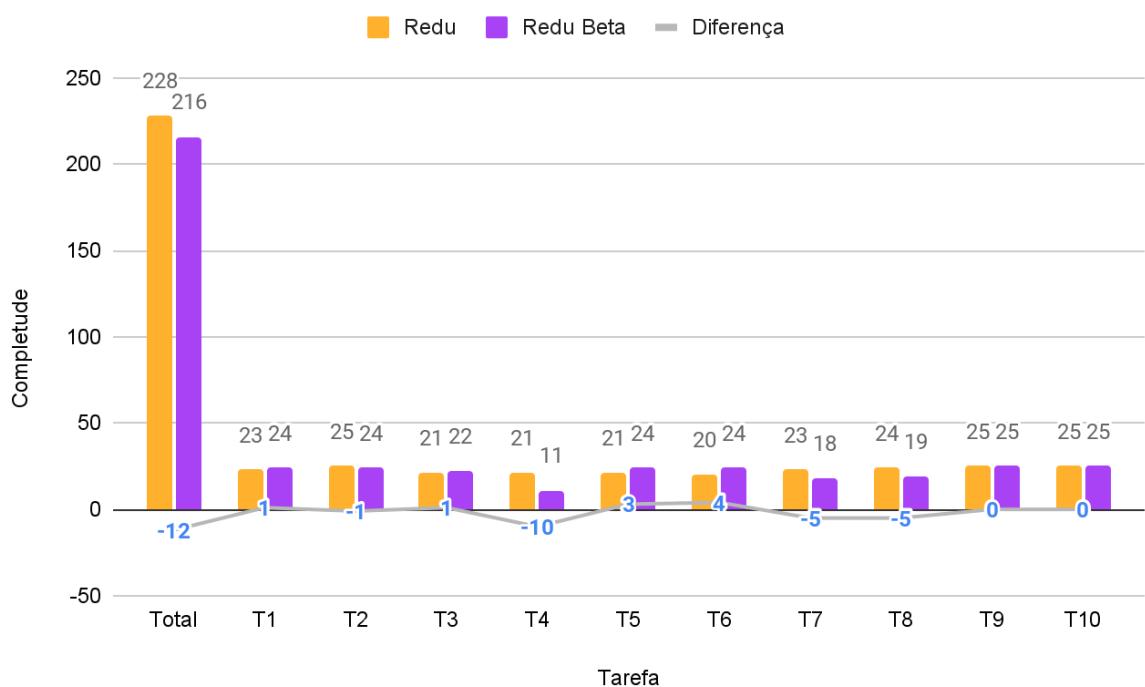
#### 4.3 COMPLETITUDE POR TAREFA

Na Figura 23 foi contabilizada a quantidade de sucesso nas tarefas por usuário. É considerado sucesso quando o usuário: (1) não desistiu da tarefa; e (2) conseguiu executá-la corretamente. A quantidade máxima de acertos por cada tarefa é 25, pois cada grupo (Redu e Redu Beta) é composto por 25 usuários.

A quantidade de tarefas certas provenientes dos usuários do Redu Beta foi menor nas tarefas T2, T4, T7 e T8, sendo que na tarefa T4 ocorreu a maior diferença: enquanto 21

usuários do Redu conseguiram completar a tarefa com sucesso, apenas 11 usuários do Redu Beta obtiveram êxito. A segunda e terceira maior diferença aconteceu nas tarefas T7 e T8, onde os usuários do Redu Beta acertaram 5 tarefas a menos se comparado aos usuários do Redu. Nas tarefas T1, T3, T5 e T6 os usuários do Redu Beta acertaram mais tarefas, sendo que na tarefa T6 houve a maior diferença positiva. Por fim, não existiam diferenças de completude nas tarefas T9 e T10, onde todos acertaram. De maneira geral, os usuários do Redu Beta tiveram 12 acertos a menos que os usuários do Redu.

Figura 23 — Completude por usuário (10 tarefas, 25 usuários por grupo)



Fonte: elaborado pelo autor

Tabela 14 — Teste de Fisher Exact para completude na tarefa

Tarefa	Grupo	Sucesso	% Sucesso	valor-p
T1	Redu	23	92%	0.8827
	Redu Beta	24	96%	
T2	Redu	25	100%	0.5
	Redu Beta	24	96%	

T3	Redu	21	84%	0.7913
	Redu Beta	22	88%	
T4	Redu	21	84%	0.0036
	Redu Beta	11	44%	
T5	Redu	21	84%	0.9749
	Redu Beta	24	96%	
T6	Redu	20	80%	0.9889
	Redu Beta	24	96%	
T7	Redu	23	92%	0.0692
	Redu Beta	18	72%	
T8	Redu	24	96%	0.0491
	Redu Beta	19	76%	
T9	Redu	25	100%	1
	Redu Beta	25	100%	
T10	Redu	25	100%	1
	Redu Beta	25	100%	
<b>Notas:</b> <b>H<sub>a</sub>:</b> prop Redu Beta < prop Redu Old (se valor-p < 0.05) / <b>H<sub>0</sub>:</b> prop Redu Beta >= prop Redu Old (se valor-p > 0.05)				

Fonte: elaborado pelo autor

Para analisar a proporção de acertos na completude por tarefa, foi utilizado o teste Fisher Exact, pois ele é ideal para amostras pequenas ( $N \leq 30$ ) [42].

Por meio dos resultados apresentados na Tabela 14, o Redu Beta possui uma proporção de completude significativamente menor apenas nas tarefas T4 e T8 ( $p < 0.05$ ) se comparado à proporção de completude do Redu.

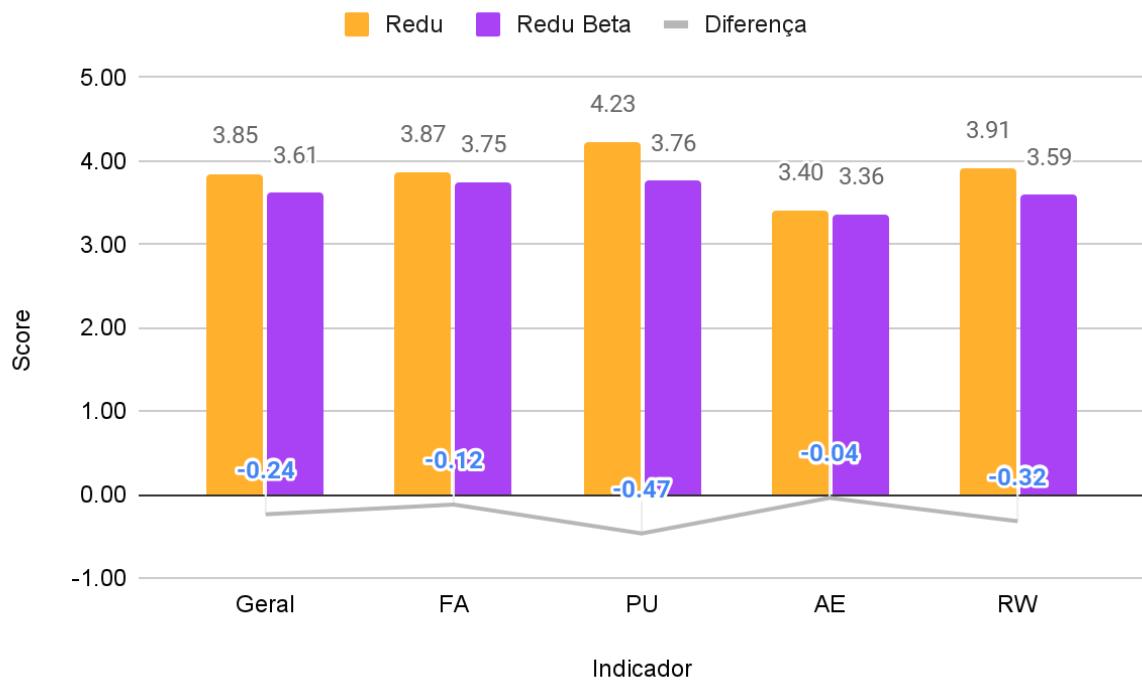
#### 4.4 ENGAJAMENTO DO USUÁRIO

Para medir o engajamento do usuário, foram analisados os *scores* do questionário UES-Br aplicado para cada um dos usuários no final do teste de usabilidade.

Na Figura 24 estão os *scores* relacionados aos indicadores de atenção na tarefa (FA), percepção de usabilidade (PU), apelo estético (AE) e o fator de recompensa (RW). Para o indicador PU foi feita a inversão dos *scores*, como indicado por Miranda [40]. Também foi calculado o indicador geral, obtido pela média dos 4 indicadores.

De maneira geral, a pontuação obtida pelos usuários do Redu Beta foi menor se comparado à pontuação do Redu. A maior diferença ocorreu nos indicadores PU, seguido dos indicadores RW, FA e AE, nessa ordem.

Figura 24 — Score de engajamento do questionário UES-Br



Fonte: elaborado pelo autor

Assim como no tempo gasto por tarefa (Seção 4.1), foi feito o teste de normalidade *Shapiro-Wilk*, apresentado na Tabela 15, com o objetivo de verificar se os dados tinham tendência em seguir uma distribuição normal, ou não.

Tabela 15 — Teste de normalidade (Shapiro-Wilk) para cada indicador

Indicador	W	p
FA	0.969	0.208
PU	0.924	0.003
AE	0.959	0.082
RW	0.970	0.239

Fonte: elaborado pelo autor

Como mostrado na Tabela 15, a maioria das amostras de *scores* dos indicadores segue uma distribuição normal ( $p > 0.05$ ). Portanto, será utilizado o teste paramétrico teste t de Student para obter o valor-p e o intervalo de confiança de 95%.

Tabela 16 — Teste t de Student para o score do questionário (engajamento)

			<b>IC 95%</b>	
Indicador	valor-p	Dif. Média	Min.	Máx.
FA	0.269	-0.121	-Inf	0.207
PU	0.015	-0.469	-Inf	-0.1192
AE	0.445	-0.04	-Inf	0.4482
RW	0.057	-0.32	-Inf	0.0142

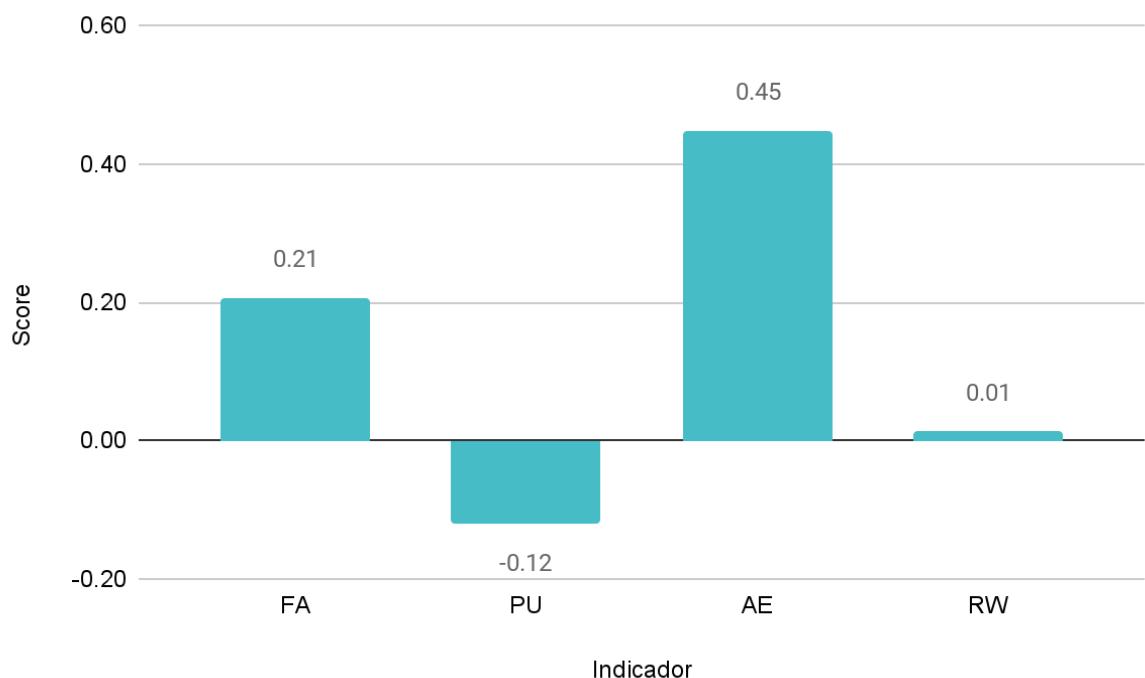
**Notas:** **Ha:**  $\mu_{\text{Redu Beta}} < \mu_{\text{Redu Old}}$  (se valor-p < 0.05) / **Ho:**  $\mu_{\text{Redu Beta}} \geq \mu_{\text{Redu Old}}$  (se valor-p > 0.05)

Fonte: elaborado pelo autor

Pela Tabela 16, apenas no indicador PU o Redu Beta possui uma média do score menor em relação à média do score do Redu. Ainda nesse indicador, é possível afirmar com 95% de confiança que a percepção de usabilidade dos usuários do Redu Beta é, em média, 0.12 pontos a menos se comparado aos usuários do Redu. Nos outros indicadores (FA, AE e RW) o Redu Beta se saiu melhor e pontuou a mais, em média, respectivamente 0.21, 0.45 e

0.01 comparando-se com o Redu. A diferença entre os scores é apresentada na Figura 25 a seguir.

Figura 25 — Diferença média de scores com intervalo de confiança de 95%



Fonte: elaborado pelo autor

Com o resultado obtido, é possível afirmar com 95% de confiança que nos aspectos de atenção na tarefa (FA), apelo estético (AE) e fator de recompensa (RW) o Redu Beta conseguiu superar o Redu, mostrando que houve melhora nos aspectos de foco, aparência, engajamento, interesse e envolvimento na nova versão da plataforma. Somente no aspecto de percepção de usabilidade (PU) o Redu Beta teve uma queda de pontuação significativa de 0.12 pontos.

## 5 CONCLUSÃO

Neste trabalho foi conduzido um estudo comparativo entre a versão mais nova e antiga da plataforma de ensino online Redu Digital. Para realizar a comparação, foram realizados testes de usabilidade com 50 participantes (sendo 25 em cada versão) com 10 tarefas utilizando o protocolo *think-aloud* com gravação, além do questionário de usabilidade UES-Br. A partir dos dados obtidos, foi possível identificar alguns problemas de usabilidade; extraír o tempo gasto por tarefa; o total de completude por tarefa e o nível de engajamento dos usuários nas duas versões.

**Os resultados mostraram que a versão mais nova do Redu (Beta) possui mais problemas de usabilidade em relação à versão antiga, validando a primeira hipótese deste trabalho.** A maioria desses problemas está relacionada à ineficiência no acesso dos conteúdos na plataforma, causados, por exemplo, pela ausência de um campo de busca para encontrar uma aula específica, pelo scroll vertical ineficiente para usuários que possuem um monitor de resolução mais baixa, e pela dificuldade em encontrar determinada seção.

Em relação ao tempo gasto por tarefa, de forma geral **o Redu Beta se mostrou menos eficiente, pois os usuários estão levando mais tempo para concluir a maioria das tarefas, sendo elas as tarefas T2, T4, T6, T7, T8, T9 e T10, o que valida a segunda hipótese.** Nas duas tarefas de maior tempo, grande parte dos problemas identificados estão relacionados à ineficiência no acesso do conteúdo, citado no parágrafo anterior.

Na completude por tarefa, de forma geral, **os usuários do Redu Beta enfrentaram mais dificuldade para completar as tarefas, sendo menos eficaz, invalidando a terceira hipótese.** As diferenças mais significativas ocorreram nas tarefas T4 e T8. Nessas, os problemas identificados também estão relacionados à ineficiência no acesso do conteúdo, além de violações dos padrões de usabilidade.

Finalmente, os resultados do questionário de usabilidade mostraram que **o engajamento no Redu Beta superou o Redu nos indicadores de aspecto de foco, aparência e interesse na plataforma, validando a quarta hipótese.** Apenas no indicador de percepção de usabilidade, o Redu Beta apresentou uma queda de pontuação significativa, mostrando que os usuários precisaram se esforçar mais, além sugerir que houve uma perda no sentimento de controle durante a interação com a plataforma.

## 5.1 TRABALHOS FUTUROS

Com a grande quantidade de problemas identificados no Redu Beta por meio do protocolo *think-aloud*, é necessária uma investigação mais profunda acerca deles e também propostas de soluções para resolvê-los.

Como sugestão de trabalho futuro para o Redu Beta, é indicado fazer uma avaliação com as Heurísticas de Nielsen [43], um método bastante conhecido no meio da usabilidade para identificar problemas através de 10 princípios chamados de heurísticas do design de interação.

A avaliação heurística é realizada por profissionais que possuem conhecimentos em princípios de usabilidade, ou mesmo por especialistas em usabilidade [44]. O papel deles é avaliar o produto a fim de verificar se este atende aos princípios (heurísticas), indicando um nível de criticidade e sugerindo maneiras de como resolver os problemas identificados.

De maneira mais abrangente, outro trabalho futuro interessante seria o desenvolvimento de um método de avaliação de usabilidade para plataformas de aprendizagem online. Existe um trabalho nesse sentido [45], mas ainda não faz parte da realidade das avaliações dos AVAs.

## REFERÊNCIAS

- [1] COOPER, Alan; REIMANN, Robert; CRONIN, David. **About face 3: the essentials of interaction design.** John Wiley & Sons, 2007.
- [2] WONG, Siu Keung Brian et al. Usability metrics for e-learning. In: **OTM Confederated International Conferences" On the Move to Meaningful Internet Systems".** Springer, Berlin, Heidelberg, 2003. p. 235-252.
- [3] SSEMUGABI, Samuel; DE VILLIERS, Ruth. A comparative study of two usability evaluation methods using a web-based e-learning application. In: **Proceedings of the 2007 annual research conference of the South African institute of computer scientists and information technologists on IT research in developing countries.** 2007. p. 132-142.
- [4] TSIRONIS, Alexandros; KATSANOS, Christos; XENOS, Michail. Comparative usability evaluation of three popular MOOC platforms. In: **2016 IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON).** IEEE, 2016. p. 608-612.
- [5] **Redu: O Ambiente Digital para um Aprendizado Real.** 2022. Disponível em: <<https://redu.digital>>. Acesso em: 10 julho. 2022.
- [6] MATTAR, João. Fóruns de discussão em educação à distância: Moodle, Facebook e Redu. **Tecnologia Educacional, Revista Da Associação Brasileira De Tecnologia Educacional**, v. 202, p. 6-17, 2013.
- [7] NORMAN, Don. **The design of everyday things: Revised and expanded edition.** Basic books, 2013.
- [8] DE SOUZA, Tatiele Pereira. A desigualdade de gênero no campo da tecnologia da informação. **Seminário Internacional Fazendo Gênero**, v. 11, 2017.
- [9] MOGGRIDGE, Bill; ATKINSON, Bill. **Designing interactions.** Cambridge: MIT press, 2007.

- [10] ALMEIDA, Maria Elizabeth Bianconcini de. Educação a distância na internet: abordagens e contribuições dos ambientes digitais de aprendizagem. **Educação e pesquisa**, v. 29, p. 327-340, 2003.
- [11] MACIEL, Cristiano et al. Ambientes virtuais de aprendizagem. **Cuiabá: EdUFMT**, p. 59-90, 2012.
- [12] SCREMIN, Gisele; REHFELDT, Márcia Jussara Hepp; MARCHI, Miriam Ines. O AMBIENTE VIRTUAL DE APRENDIZAGEM MOODLE COMO FERRAMENTA PARA A REVISÃO DE MATEMÁTICA NO ENSINO FUNDAMENTAL. **TICs & EaD em Foco**, v. 5, n. 1, 2019.
- [13] KUSHNIRUK, Andre W.; PATEL, Vimla L. Cognitive and usability engineering methods for the evaluation of clinical information systems. **Journal of biomedical informatics**, v. 37, n. 1, p. 56-76, 2004.
- [14] ISO 9241-11: **Ergonomics of human-system interaction — Part 11: Usability: Definitions and concepts**. 2018. Disponível em: <<https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:9241:-11:ed-2:v1:en>>. Acesso em: 14 jul. 2022.
- [15] NIELSEN, Jakob. **Usability engineering**. Morgan Kaufmann, 1994.
- [16] ABRAN, Alain et al. Usability meanings and interpretations in ISO standards. **Software quality journal**, v. 11, n. 4, p. 325-338, 2003.
- [17] DIAS, Cláudia. **Usabilidade na web: criando portais mais acessíveis**. Alta Books, 2007.
- [18] RUPERE, Taurayi; JAKOVLJEVIC, Maria. Usability Testing and Evaluation of Multimedia E-Learning Management System in Higher Education: Criteria for Evaluation. **Open Journal of Information Systems (OJIS)**, v. 7, n. 1, p. 1-20, 2020.
- [19] ARDITO, Carmelo et al. An approach to usability evaluation of e-learning applications. **Universal access in the information society**, v. 4, n. 3, p. 270-283, 2006.
- [20] GARRETT, Jesse James. **The Elements of User Experience: User-centered Design for the Web and Beyond**. 2.ed. Reino Unido: New Riders, 2011.

- [21] MÖLLER, Sebastian; RAAKE, Alexander (Ed.). **Quality of experience: advanced concepts, applications and methods.** Springer, 2014.
- [22] LALLEMAND, Carine; GRONIER, Guillaume; KOENIG, Vincent. User experience: A concept without consensus? Exploring practitioners' perspectives through an international survey. **Computers in Human Behavior**, v. 43, p. 35-48, 2015.
- [23] RUBIN, Jeffrey; CHISNELL, Dana. **Handbook of usability testing: how to plan, design and conduct effective tests.** John Wiley & Sons, 2008.
- [24] LIU, Mingzhuo; ZHU, Zhiting. A case study of using eye tracking techniques to evaluate the usability of e-learning courses. **International Journal of Learning Technology**, v. 7, n. 2, p. 154-171, 2012.
- [25] BUZHARDT, Jay et al. Usability testing of the ClassWide peer tutoring-learning management system. **Journal of Special Education Technology**, v. 20, n. 1, p. 19-29, 2004.
- [26] VASCONCELOS, Emanuelly Vilela Lopes de. **Usabilidade em Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA): Um Estudo de Caso de Disciplina Ofertada no Contexto da Pandemia do Covid-19.** 2021. Trabalho de Conclusão de Curso.
- [27] ALMARASHDEH, Ibrahim Abood; SAHARI, Noraidah; ZIN, Nor Azan Mat. Heuristic evaluation of distance learning management system interface. In: **Proceedings of the 2011 International Conference on Electrical Engineering and Informatics.** IEEE, 2011. p. 1-6.
- [28] REIS, Kleiton Marques dos. **Usabilidade em ambientes virtuais de aprendizagem.** 2016.
- [29] ABUHLFAIA, Khaled; QUINCEY, Ed de. The usability of E-learning platforms in higher education: a systematic mapping study. In: **Proceedings of the 32nd International BCS Human Computer Interaction Conference 32.** 2018. p. 1-13.
- [30] NIELSEN, Jakob. Estimating the number of subjects needed for a thinking aloud test. **International journal of human-computer studies**, v. 41, n. 3, p. 385-397, 1994.

[31] DE MORAIS, Felipe; SCHaab, Bruno; JAQUES, Patrícia. The think aloud method for qualitative evaluation of an intelligent tutoring system interface. In: **2017 Twelfth Latin American Conference on Learning Technologies (LACLO)**. IEEE, 2017. p. 1-8.

[32] VAN DEN HAAK, Maaike; DE JONG, Menno; JAN SCHELLENS, Peter. Retrospective vs. concurrent think-aloud protocols: testing the usability of an online library catalogue. **Behaviour & information technology**, v. 22, n. 5, p. 339-351, 2003.

[33] VAN SOMEREN, Maarten; BARNARD, Yvonne F.; SANDBERG, J. The think aloud method: a practical approach to modelling cognitive. **London: AcademicPress**, v. 11, 1994.

[34] CUNLIFFE, Daniel; KRITOU, Efmorphia; TUDHOPE, Douglas. Usability evaluation for museum web sites. **Museum management and curatorship**, v. 19, n. 3, p. 229-252, 2001.

[35] SAURO, Jeff; LEWIS, James R. **Quantifying the user experience: Practical statistics for user research**. Morgan Kaufmann, 2016.

[36] HASAN, Layla. The usefulness of user testing methods in identifying problems on university websites. **JISTEM-Journal of Information Systems and Technology Management**, v. 11, p. 229-256, 2014.

[37] MARAMBA, Inocencio; CHATTERJEE, Arunangsu; NEWMAN, Craig. Methods of usability testing in the development of eHealth applications: a scoping review. **International journal of medical informatics**, v. 126, p. 95-104, 2019.

[38] O'BRIEN, Heather L.; CAIRNS, Paul; HALL, Mark. A practical approach to measuring user engagement with the refined user engagement scale (UES) and new UES short form. **International Journal of Human-Computer Studies**, v. 112, p. 28-39, 2018.

[39] CHAPMAN, Peter McFaul. **Models of Engagement: Intrinsically Motivated Interaction with Multimedia Learning Software**. Canadá: University of Waterloo, 1997.

[40] MIRANDA, David; LI, Carmen; DARIN, Ticianne. UES-Br: Translation and Cross-Cultural Adaptation of the User Engagement Scale for Brazilian Portuguese. **Proceedings of the ACM on Human-Computer Interaction**, v. 5, n. CHI PLAY, p. 1-22, 2021.

[41] NIELSEN, Jakob. **Why You Only Need to Test with 5 Users**. 2000. Disponível em: <<https://www.nngroup.com/articles/why-you-only-need-to-test-with-5-users>>. Acesso em: 03 jun. 2022.

[42] GHASEMI, Asghar; ZAHEDIASL, Saleh. Normality tests for statistical analysis: a guide for non-statisticians. **International journal of endocrinology and metabolism**, v. 10, n. 2, p. 486, 2012.

[43] NIELSEN, Jakob. Enhancing the explanatory power of usability heuristics. In: **Proceedings of the SIGCHI conference on Human Factors in Computing Systems**. 1994. p. 152-158.

[44] NIELSEN, Jakob. Finding usability problems through heuristic evaluation. In: **Proceedings of the SIGCHI conference on Human factors in computing systems**. 1992. p. 373-380.

[45] ARDITO, Carmelo et al. An approach to usability evaluation of e-learning applications. **Universal access in the information society**, v. 4, n. 3, p. 270-283, 2006.

## APÊNDICE A — QUESTIONÁRIO PÓS-TESTE DE USABILIDADE

- Seção de mapeamento do Perfil dos Participantes

<b>Pergunta</b>	<b>Tipo de resposta</b>
E-mail	Questão aberta
Seu gênero	Múltipla escolha e questão aberta
Sua faixa etária	Múltipla escolha
Escolaridade	Múltipla escolha
Se for da graduação, qual o seu curso?	Questão aberta

- Seção do questionário UES-Br de Avaliação do Redu

<b>Pergunta</b>	<b>Tipo de resposta</b>
Eu me concentrei intensamente na experiência	Múltipla escolha
O tempo que passei usando o Redu simplesmente voou	Múltipla escolha
Fiquei absorvido na experiência	Múltipla escolha
Fiquei frustrado ao usar o Redu	Múltipla escolha
Achei o Redu confuso de usar	Múltipla escolha
Foi muito cansativo usar o Redu	Múltipla escolha
O Redu é atraente	Múltipla escolha
O Redu é esteticamente agradável	Múltipla escolha
O Redu chamou minha atenção visualmente	Múltipla escolha
Valeu a pena usar o Redu	Múltipla escolha
Minha experiência foi gratificante	Múltipla escolha
Eu me senti inserido na experiência	Múltipla escolha

## APÊNDICE B — E-MAIL DE RECRUTAMENTO

Oi gente!

Sou aluno de SI e estou desenvolvendo meu TCC sob orientação do prof. Alex Sandro e preciso de participantes para realizar um teste de usabilidade em uma plataforma de ensino online. No final de todos os testes (previsto para o final deste mês), será sorteado um vale de R\$ 50,00 no iFood! 😊 Vai perder?!

O teste dura em média 6 minutos e será feito via Google Meet. É bem simples: vou te passar algumas tarefas para você fazer na plataforma e no final do teste você vai responder um pequeno questionário.

Se você tem interesse em participar, me responda esse e-mail somente para mim ou preencha [este formulário](#) informando a data e horário que ficam bons para você! Podemos fazer de manhã, tarde ou noite, e pode ser até no sábado e domingo, tem problema não!

Muito obrigado a quem puder ajudar, nem que seja compartilhando com seus colegas! <3

## APÊNDICE C — ROTEIRO DO MODERADOR COM TAREFAS

1. Explicar ao participante que o objetivo do teste é avaliar a experiência de uso da plataforma Redu através de 10 tarefas e um formulário que será aplicado no final do teste;
2. Dizer que ele não será avaliado de forma alguma. A avaliação é apenas sobre sua interação com o Redu;
3. Pedir ao participante que sempre que possível falar em voz alta o que está pensando durante o teste. Ex: “Eu acho que a disciplina tá dentro do menu Espaço”. Importante: você deve ficar lembrando a ele durante o teste caso ele esqueça de falar. Esse processo faz parte do método do trabalho.
4. Dizer que não será possível ajudá-lo a completar as tarefas; e informar que pode desistir de alguma delas caso tenha muita dificuldade;
5. Abrir a página inicial do Redu (faça login com sua conta), dizer que o teste irá começar e que sua tela e voz serão gravadas;
6. Iniciar o teste aplicando a primeira tarefa (lista abaixo) e quando ele disser que acabou, pode ir para a próxima tarefa. Não comente nada em relação se ele conseguiu ou não concluir com sucesso, mesmo que ele pergunte.
  - 6.1. Localizar o ambiente "Hora do aprender"
  - 6.2. Entrar na disciplina Língua Portuguesa do curso “6º Ano A”
  - 6.3. Publicar o comentário “ABC” na aula de advérbio da disciplina Língua Portuguesa
  - 6.4. Pedir ajuda fazendo um comentário na aula 03 de Língua Portuguesa
  - 6.5. Fazer um comentário anexando arquivo na aula 01 de Língua Portuguesa
  - 6.6. Ir para o ambiente “Centro de Informática” e localizar a lista de membros do curso “IF681 - 2022.1”
  - 6.7. Adicionar uma descrição no próprio perfil e salva
  - 6.8. Fazer uma publicação no "Meu mural"
  - 6.9. Acessar os seus contatos
  - 6.10. Enviar a mensagem “ABC” para Glenda

7. Por fim, encerrar a gravação e abrir o Formulário de Avaliação Geral de Usabilidade do Redu para o participante responder (link no WhatsApp).