



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO DE INFORMÁTICA
CURSO DE SISTEMAS DE INFORMAÇÃO

LETÍCIA PRADO DA COSTA BURGOS

**USABILIDADE EM AMBIENTE VIRTUAL DE APRENDIZAGEM:
AVALIAÇÃO DO PERFIL DOCENTE NO APLICATIVO MÓVEL REDU**

Recife

2024

LETÍCIA PRADO DA COSTA BURGOS

**USABILIDADE EM AMBIENTE VIRTUAL DE APRENDIZAGEM:
AVALIAÇÃO DO PERFIL DOCENTE NO APLICATIVO MÓVEL REDU**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Sistemas de Informação da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Sistemas de Informação.

Orientador(a): Alex Sandro Gomes

Recife

2024

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

Burgos, Leticia Prado da Costa.

Usabilidade em ambiente virtual de aprendizagem: avaliação do perfil docente no aplicativo móvel Redu / Leticia Prado da Costa Burgos. - Recife, 2024.

35 p. : il., tab.

Orientador(a): Alex Sandro Gomes

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Federal de Pernambuco, Centro de Informática, Sistemas de Informação - Bacharelado, 2024.

Inclui apêndices.

1. Ambiente virtual de aprendizagem. 2. Usabilidade. 3. Métodos de inspeção de usabilidade. 4. Avaliação heurística. I. Gomes, Alex Sandro. (Orientação). II. Título.

000 CDD (22.ed.)

LETÍCIA PRADO DA COSTA BURGOS

**USABILIDADE EM AMBIENTE VIRTUAL DE APRENDIZAGEM: AVALIAÇÃO
DO PERFIL DOCENTE NO APLICATIVO MÓVEL REDU**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Sistemas de Informação da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Sistemas de Informação.

Aprovado em: 16/10/2024.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Alex Sandro Gomes (Orientador)
Universidade Federal de Pernambuco

Profa. Dra. Jessyka Flavyanne Ferreira Vilela (Examinador Interno)
Universidade Federal de Pernambuco

Usabilidade em ambiente virtual de aprendizagem: avaliação do perfil docente no aplicativo móvel Redu

Letícia Prado da Costa Burgos

¹Centro de Informática – Universidade Federal de Pernambuco (UFPE)

lpcb2@cin.ufpe.br

Abstract. Usability serves as a quality indicator for a digital application. The aim of this study is to evaluate the usability, i.e., the ease of interaction between a user and the Redu mobile application, a learning management system. A usability test was conducted to measure quality using heuristic evaluation, a type of inspection method. A total of 22 heuristic violations were found, with the "consistency and standards" heuristic being the most frequently associated with problems. The usability test conducted on Redu indicates that the platform does not provide a high level of ease of use for its target users.

Resumo. A usabilidade serve como um indicador de qualidade de uma aplicação digital. O objetivo deste trabalho é avaliar a usabilidade, ou seja, facilidade de interação de um usuário com o aplicativo móvel Redu, um ambiente virtual de aprendizagem. Foi realizado um teste de usabilidade para medir a qualidade através da avaliação heurística, que é um tipo de método de inspeção. Foram encontradas 22 violações de heurísticas, no qual a heurística de consistência e padrão foi a que mais problemas foram relacionados. O teste de usabilidade realizado no Redu mostra que a plataforma não possui grande facilidade de uso para seus usuários alvos.

1. Introdução

A evolução das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) transformou significativamente o cenário educacional, possibilitando novas formas de ensino e aprendizagem. A educação a distância (EaD), regulamentada no Brasil pelo Decreto n.º 5.622 de 2005, consolidou-se como uma alternativa viável e acessível para a disseminação de conhecimento, especialmente para indivíduos que enfrentam barreiras geográficas e temporais para o acesso ao ensino tradicional. Nesse contexto, os Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA) surgem como ferramentas essenciais para facilitar a gestão de processos educacionais e proporcionar um ambiente de interação entre professores e alunos.

Dentre os AVAs disponíveis no mercado, a plataforma Redu [Redu] destaca-se por seu enfoque diferenciado na interação social e na customização para diferentes perfis institucionais. Posicionando-se como uma rede social educativa, a Redu visa promover a colaboração e o engajamento entre os usuários, aplicando princípios de gamificação e usabilidade para oferecer uma experiência de ensino mais dinâmica e acessível. No entanto, como qualquer tecnologia educacional, sua efetividade depende da qualidade da interação com os usuários e da facilidade de uso das funcionalidades disponíveis.

Diante disso, este trabalho visa avaliar a usabilidade da plataforma responsiva Redu, identificando potenciais falhas de interação e propondo melhorias com base na metodologia de avaliação heurística, que pode ser definida como uma técnica de

avaliação da usabilidade realizada por especialistas da área [Pereira, 2011]. A análise concentra-se em atividades necessárias ao docente no processo de compartilhar conteúdo educacional, como a criação de módulos e a adição de mídias, com o intuito de aprimorar a experiência dos usuários e aumentar a eficiência do uso da plataforma em contextos educacionais variados.

O texto está organizado da seguinte forma: a Seção 2 apresenta os trabalhos relacionados, a Seção 3 aborda a fundamentação teórica sobre Ambientes Virtuais de Aprendizagem (Seção 3.1), Usabilidade (Seção 3.2), Métodos de Inspeção de Usabilidade (Seção 3.3) e Avaliação Heurística (Seção 3.4). A Seção 4 apresenta a metodologia aplicada na pesquisa, detalhando o Preparação: Escolha dos avaliadores (Seção 4.1), Preparação: Definição da documentação (Seção 4.2), Preparação: Escolha do escopo de avaliação (Seção 4.3) e Consolidação dos problemas encontrados (Seção 4.4). Por fim, a Seção 5 expõe os resultados obtidos, com Ameaça à validade (Seção 5.1) e Limitações do trabalho (Seção 5.2) e a Seção 6 traz as conclusões e sugestões para trabalhos futuros.

2. Trabalhos relacionados

Diversos estudos têm sido conduzidos para avaliar a usabilidade de plataformas educacionais, como o Redu e outras soluções de Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA). A usabilidade é um fator crucial para garantir que as plataformas sejam eficazes e ofereçam uma boa experiência ao usuário, permitindo uma navegação intuitiva e acessível tanto para docentes quanto para discentes.

Um trabalho importante foi realizado por Moizés Macêdo [Macêdo, 2022], que comparou a usabilidade de duas versões da plataforma Redu, a versão antiga e a versão Beta. Neste estudo, foram aplicados testes de usabilidade que incluíram o protocolo *think-aloud* e o questionário UES (*User Engagement Scale*). Os resultados mostraram que, embora a versão Beta do Redu tenha apresentado uma aparência mais moderna e maior satisfação por parte dos usuários, ela apresentou mais problemas de usabilidade, como quebra de padrões de usabilidade e ineficiência no acesso ao conteúdo, sendo menos eficiente e eficaz do que a versão anterior, o que evidencia a necessidade de melhorias na interface e na experiência do usuário.

O *Moodle* é amplamente estudado como uma plataforma educacional de código aberto. Um estudo conduzido por Ternauciuc e Vasii [Ternauciuc e Vasii, 2015] focou na importância de testar a usabilidade do *Moodle*, mesmo após anos de sua implementação, considerando que as plataformas de *e-learning* precisam de constante adaptação. O estudo propôs diversas metodologias de teste de usabilidade, incluindo testes quantitativos por meio de questionários e qualitativos por meio de entrevistas em grupo e testes em laboratório. As conclusões sugerem que, apesar de sua popularidade, o *Moodle* apresenta desafios de usabilidade, como problemas de navegação, falta de consistência e interface complexa e pouco intuitiva.

Esses estudos indicam que as falhas de usabilidade encontradas no Redu, como a inconsistência de padrões e a dificuldade de uso, são comuns em outras plataformas educacionais, incluindo o Moodle.

3. Referencial teórico

3.1. Ambientes virtuais de aprendizagem (AVA)

Os ambientes virtuais de aprendizagem são ferramentas que têm o objetivo de facilitar a gestão do processo educacional por parte dos docentes e a dinamização do processo de retenção do conteúdo por parte dos discentes. Por meio deles, todas as informações necessárias para um bom andamento das disciplinas podem ser acessadas e revisitadas sem grandes dificuldades, poupando gastos desnecessários com burocracias e reduzindo a distância entre aluno e professor.

Os primeiros AVAs datam da década de 1960, a partir da produção do *PLATO (Programmed Logic for Automated Teaching Operations)* desenvolvido na Universidade de Illinois quando ainda não havia uma disseminação da internet [Bitzer, 1961]. A partir da década de 1990 iniciou-se o desenvolvimento de linguagens aprimoradas para o uso na rede mundial de computadores, como o *WebCT* e o *Blackboard*. Porém, foi apenas a partir da década de 2000, e mais especificamente de 2010, que os AVAs passaram a estar mais presentes na vida acadêmica de forma geral, sobretudo com o lançamento do *Google Classroom* em agosto de 2014 [Agaçi, 2017].

As funções de um AVA são diversas, porém, as mais relevantes são a capacidade de gestão do conteúdo, através da hospedagem de materiais didáticos, compartilhamentos de links e bibliografias adicionais; A comunicação e colaboração entre professores, alunos e monitores; Avaliação e monitoramento do discente; Correção automatizada de exercícios e provas [Taha Al-Dhief, 2024].

O impacto dos AVAs no mundo escolar e acadêmico teve uma evidência comumente notada durante a pandemia do SARS-CoV2, onde as restrições sanitárias impossibilitaram a capacidade de resolver presencialmente os assuntos relacionados ao processo educacional, delegando ao ambiente virtual essa redução das distâncias e obstáculos [Williamson, 2021]. A democratização do acesso à educação é o primeiro e principal tópico a ser abordado como fator positivo para o uso dessas ferramentas à medida que alunos em diferentes localidades podem acessar conteúdos antes inacessíveis e promover uma redução de custos em comparação com a educação presencial. Entretanto, há também como pontos positivos a flexibilidade e autonomia do aluno em poder acessar os conteúdos didáticos, o acompanhamento personalizado e dados de aprendizado e uso de metodologias ativas como a gamificação e *flipped classroom* [Taha Al-Dhief, 2024].

3.2. Usabilidade

Os primeiros computadores criados tinham como seus principais usuários engenheiros trabalhando diretamente com o hardware, já que inicialmente o objetivo daquelas máquinas era solucionar problemas matemáticos complexos. Em meados da década de 1980, houve o desenvolvimento de interfaces gráficas facilitando o uso dos computadores para usuários que não possuíam conhecimento na programação. [Grudin, 1990].

Com a popularização do uso dos computadores, mudanças no perfil dos usuários e quantidade de informações geradas na Era Digital, é lançada em 1991 a primeira norma global sobre usabilidade pela Organização Internacional de Normalização.

A Organização Internacional de Normalização, uma organização internacional não governamental que junta especialistas globais a chegarem em um consenso sobre a melhor forma fazer algo, seja de criar produtos a gerir processos, cria a ISO/IEC 9126. Esta é a primeira norma global sobre usabilidade, que a define como: “Capacidade do produto de software de ser compreendido, aprendido, operado e atraente ao usuário, quando usado sob condições especificadas”

A usabilidade garante que diferentes perfis de usuários, sejam dos mais habilidosos até os que não possuem conhecimento algum, consigam utilizar a tecnologia para o seu propósito sem ficar frustrado por não saber como utilizar [Krug, 2000].

Jakob Nielsen, um dos estudiosos mais renomados na área, refere-se ao termo “usabilidade” a todos os aspectos de um sistema com os quais um ser humano pode interagir. O cientista ainda relaciona a usabilidade como um indicador de qualidade da ferramenta, ou seja, com qual facilidade um usuário interage com a interface. [Nielsen, 2012].

Esse indicador de qualidade pode ser medido através de 5 componentes:

- **Capacidade de aprendizagem:** Quão fácil é para os usuários realizarem tarefas básicas na primeira vez que encontram o design?
- **Eficiência:** Depois que os usuários aprendem o design, com que rapidez eles conseguem executar as tarefas?
- **Memorabilidade:** Quando os usuários retornam ao design após um período sem o utilizar, com que facilidade eles conseguem restabelecer a proficiência?
- **Erros:** Quantos erros os usuários cometem, quão graves são esses erros e com que facilidade eles podem se recuperar deles?
- **Satisfação:** Quão agradável é usar o design?

Existem dois grupos de método de avaliação da usabilidade de um sistema, o método de inspeção de usabilidade e os testes empíricos com a presença de usuários-alvos [Leite, 2007]. Porém, para este artigo será apenas discutido o primeiro método.

3.3. Métodos de Inspeção de Usabilidade

O método de inspeção foi criado a partir de um processo de auditoria informal no desenvolvimento de software para depuração, ou seja, encontrar e reduzir defeitos, de um código durante a década de 1980 [Ackerman, Buchwald e Lewski, 1989].

Esta prática começou a ser utilizada no desenvolvimento da interface gráfica do usuário e se tornou uma alternativa para o teste de usabilidade, já que usuários-alvos são geralmente custosos e difíceis de recrutar em quantidade suficiente para testar todos os aspectos do design [Nielsen, 1994].

Neste método, a avaliação da usabilidade é realizada por especialistas que irão inspecionar ou examinar aspectos de uma interface para verificar o atendimento ou não de critérios, ou recomendações [Leite, 2007].

De acordo com Souza [Souza, 2022], as recomendações ou critérios de usabilidade nada mais são do que um conjunto de características que devem ser incluídas ou verificadas nos produtos ou ambientes digitais, de modo a facilitar seu uso.

Neste artigo, será utilizada a técnica de inspeção por avaliação heurística.

3.4. Avaliação Heurística

A avaliação heurística é uma das técnicas de inspeção mais conhecida e utilizada, sendo desenvolvida por Jakob Nielsen e Rolf Molich durante a década de 1990 [Nielsen e Molich, 1990].

Segundo Leite [Leite, 2007], as heurísticas são princípios ou diretrizes de design que quando empregadas na avaliação recebem esse nome.

Para Pereira [Pereira, 2011], a avaliação heurística é um método de avaliação de usabilidade em que especialistas de usabilidade analisam características de uma interface e examinam se essas características atendem aos princípios gerais de usabilidade, ou seja, as heurísticas.

Na Tabela 1, apresentada a seguir, estão apresentadas as 10 heurísticas criadas por Nielsen para serem utilizadas durante essa técnica.

Tabela 1. 10 heurísticas propostas por Nielsen [Nielsen, 1994]

| Heurísticas | Descrição |
|--|--|
| Visibilidade do status do sistema | O design sempre deve manter o usuário informado do que está acontecendo, por meio de feedbacks adequados e no tempo correto. |
| Correspondência entre o sistema e o mundo real | O design deve utilizar a linguagem familiar dos usuários-alvos, ao invés de jargões. Deve-se seguir convenções reais. |
| Controle e liberdade do usuário | Os usuários precisam de uma “saída de emergência” claramente marcada, para quando alguma ação é realizada por engano. |
| Consistência e padrões | Os usuários não devem ter que se perguntar se palavras, situações ou ações diferentes significam o mesmo. |
| Prevenção de erros | Elimine condições propensas a erros ou verifique-as e apresente aos usuário uma |

| | |
|--|---|
| | opção de confirmação antes que eles se comprometam com a ação. |
| Reconhecimento em vez de recordação | As informações necessárias para usar o design devem ser visíveis ou facilmente recuperáveis quando necessário. |
| Flexibilidade e eficiência de uso | Atalhos podem acelerar a interação para o usuário especialista, de modo que o design possa atender tanto usuários inexperientes quanto experientes. |
| Design estético e minimalista | Interfaces não devem conter informações irrelevantes ou raramente necessárias. |
| Ajude os usuários a reconhecer, diagnosticar e se recuperar de erros | As mensagens de erro devem ser expressas em linguagem simples, indicando precisamente o problema e sugerir construtivamente uma solução |
| Ajuda e documentação | É melhor que o sistema não precise de nenhuma explicação adicional, mas pode ser necessário fornecer documentação para ajudar o usuário a concluir sua atividade. |

A técnica de análise da usabilidade de algum sistema pela avaliação heurística, segue passos mapeados pelo próprio criador da técnica. Essas atividades estão listadas na Tabela 2.

Tabela 2. Listagem das atividades da técnica

| Passo | Tarefas |
|---|---|
| 1. Preparação | <ul style="list-style-type: none"> ● Escolha dos avaliadores ● Leitura e entendimento das heurísticas ● Escolha uma forma de documentação dos resultados ● Defina o escopo para a avaliação |
| 2. Avaliação independente pelos especialistas | <ul style="list-style-type: none"> ● Entenda como o sistema funciona para estar familiarizado ● Inspeção o sistema procurando por violações das heurísticas |

| | |
|---|---|
| | <ul style="list-style-type: none"> • Lista os problemas encontrados pela inspeção, indicando local, gravidade, justificativa e recomendação. |
| 3. Consolidação dos problemas encontrados | <ul style="list-style-type: none"> • Agrupe os problemas de acordo com a similaridade • Gere um relatório consolidado |

Segundo as diretrizes de Nielsen da quantidade ideal de especialistas para avaliar as heurísticas, envolvem de 3 a 5 avaliadores. [Nielsen, 1993]

4. Método

Conforme discutido com a equipe de desenvolvimento, a delimitação do aplicativo a ser avaliada é a interface do professor, pois os parâmetros avaliados no presente projeto iriam guiar as mudanças necessárias para atualizar o sistema.

Como parâmetros para verificar a usabilidade da plataforma, foi utilizado a avaliação de heurísticas. Esse método foi escolhido pela facilidade de aplicação, pois os avaliadores já possuem conhecimento do método e das heurísticas, e rapidez de resultado, já que em pouco tempo de análise é possível gerar altos volumes de feedbacks.

Como citado na Seção 2.4, a avaliação heurística já possui mapeado uma definição de procedimentos, por isso este trabalho seguiu os passos determinados por Nielsen.

As respostas dos avaliadores foram coletadas do período de 2 semanas entre os meses de agosto e setembro de 2024. Os avaliadores atuaram de forma independente e assíncrona, garantindo resultados baseados exclusivamente em seu conhecimento e na interação com a plataforma.

4.1. Preparação: Escolha dos avaliadores

Conforme as diretrizes de Nielsen [Nielsen, 1993], a quantidade ideal de especialistas para a avaliação heurística envolve 4 avaliadores. Esse número garante 70% de eficiência do método. Portanto, o teste foi realizado com 4 especialistas, sendo 1 a autora deste artigo.

Como citado na Seção 2.4, o critério da escolha dos avaliadores foi a experiência e conhecimento com os princípios de usabilidade, ou seja, compreender as 10 heurísticas definidas por Nielsen.

Todas as pessoas que realizaram a avaliação heurística eram do gênero feminino e possuíam uma faixa etária entre 22 e 36 anos. Como pode ser visualizado na Figura 1.

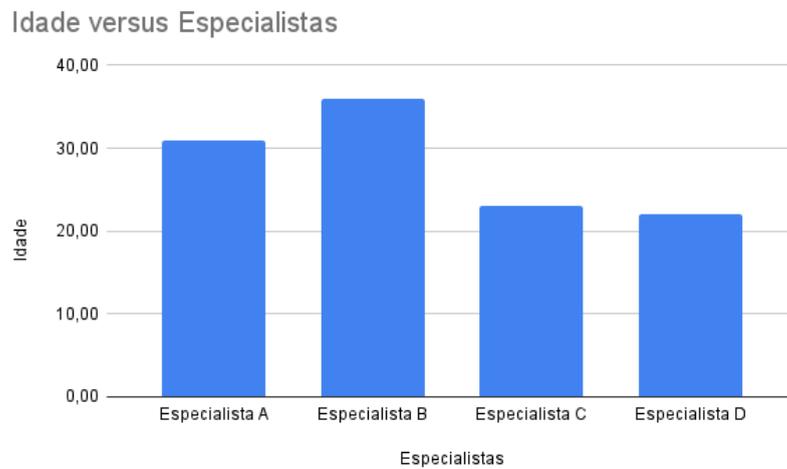


Figura 1. Perfil dos participantes

Os especialistas possuíam diferentes períodos de atuação na área. 1 dos especialistas é considerado sênior e possui 6 anos de experiência, 2 dos especialistas possuem 3 anos de atuação e são plenos, enquanto 1 avaliador é júnior e possui 2 anos de experiência, conforme Figura 2.

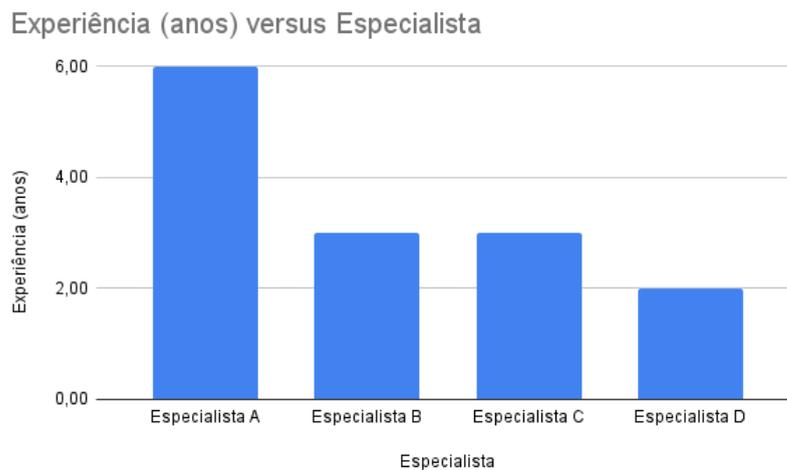


Figura 2. Experiência dos especialistas

4.2. Preparação: Definição da documentação

A documentação foi criada utilizando a ferramenta de design, *Figma* e desenvolvida como um modelo para registro das avaliações, especificando que, para cada atividade, o avaliador deveria capturar uma imagem da tela, identificar a heurística violada e descrever os problemas encontrados, juntamente com sugestões de solução. Esse modelo pode ser visualizado na Imagem 1.



Imagem 1. Modelo da avaliação heurísticas

4.3. Preparação: Escolha do escopo de avaliação

Com o escopo de análise delimitado para o perfil do tipo professor, foi necessário compreender o funcionamento para poder definir o escopo de avaliação. Por isso, foi desenvolvido um sitemap enquanto se navegava pela aplicação, que pode ser visualizado na Imagem 2.

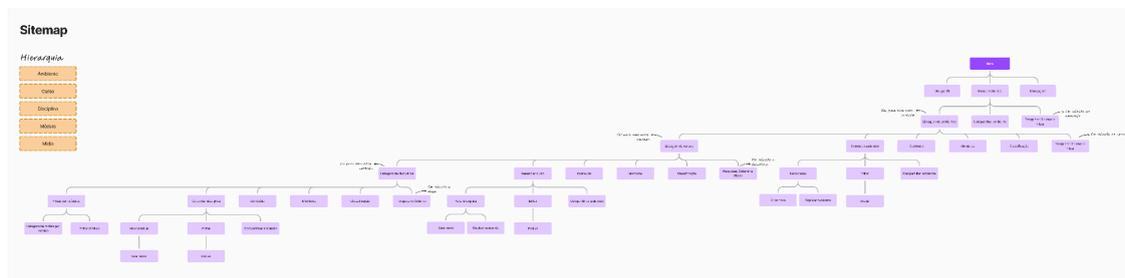


Imagem 2. Sitemap do Redu

O Redu é dividido em 5 níveis, sendo eles ambiente, curso, disciplina, módulo e mídia.

Após entender como a plataforma estava estruturada, suas funcionalidades e hierarquias, identificou-se que a seção com maior dificuldade de compreensão para a autora foi relacionada ao nível de disciplina, módulo e mídia, como apresentado na Imagem 3.

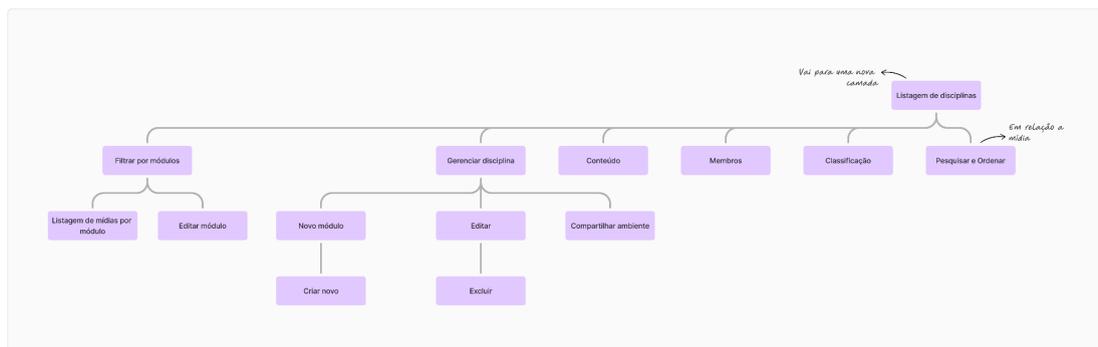


Imagem 3. Ampliação da seção Disciplina

Com o escopo dos testes definidos, foram criadas as atividades que os especialistas deveriam realizar para avaliar as heurísticas e consequentemente a usabilidade do Redu. As atividades estão listadas na Tabela 3, logo em seguida.

Tabela 3. Listagem das atividades do manual

| Atividade | Descrição |
|-------------|--|
| Atividade 1 | <p>Imagine que você é um professor de programação da escola “<i>Ambiente TCC Leticia</i>” que ensina o curso de <i>Introdução a Programação</i> na disciplina 2024.2. O módulo preparado para ensinar aos alunos esta semana é “<i>Como receber inputs?</i>” e você precisa criar esse módulo na plataforma e adicionar uma mídia do tipo <i>multimídia</i> com o título “<i>Tutorial input</i>” com o seguinte conteúdo:</p> <p>“Boa tarde!</p> <p>Para receber um input do usuário você faz: <code>input(“insere sua pergunta”)</code>”</p> |
| Atividade 2 | <p>Você lembrou que precisa inserir o <i>Questionário de conhecimentos básicos sobre Python</i> no módulo <i>Apresentação da disciplina</i>. Serão 2 questões com três alternativas em cada:</p> |

| | |
|-------------|--|
| | <p>“Questão 1 - Como você imprime algo no terminal? Alternativa 1: input () Alternativa 2: print () -> Essa é a alternativa correta Alternativa 3: string ()</p> <p>Questão 2 - Como você divide algo em Python? Alternativa 1: a - b Alternativa 2: a / b -> Essa é a alternativa correta Alternativa 3: a * b”</p> |
| Atividade 3 | <p>Você precisa pesquisar pela mídia <i>Tutorial input</i> e adicionar um novo parágrafo com a seguinte frase: “Alguma dúvida?”</p> |
| Atividade 4 | <p>Para finalizar, você precisa excluir o <i>Questionário de conhecimentos básicos sobre Python</i> e o módulo <i>Como receber inputs?</i></p> |

Para enviar as atividades aos especialistas, foi criado um manual de instruções, fornecendo informações sobre a plataforma, o objetivo da avaliação, orientações para a execução dos testes, links de acesso ao Redu e ao Drive, além das diretrizes para a documentação dos resultados, conforme ilustrado na Imagem 4.

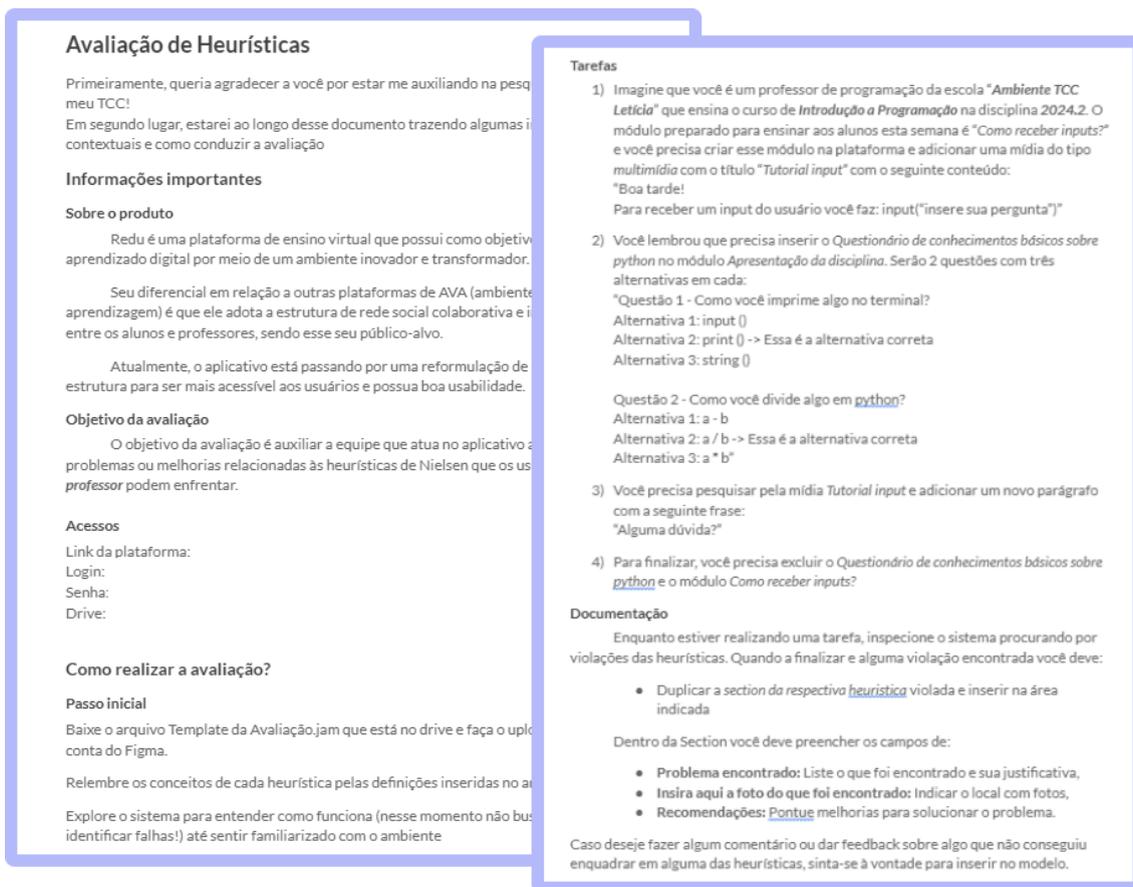


Imagem 4. Manual de instruções de avaliação heurísticas

4.4. Consolidação dos problemas encontrados

Abaixo estão representados os resultados das avaliações por atividade e por tela.

Atividade 1: Criação de módulos e adição de mídias

A primeira tela que o usuário tem interação para realizar a atividade é a Imagem A que exibe a tela de ambientes, onde o usuário consegue visualizar os ambientes em que faz parte.

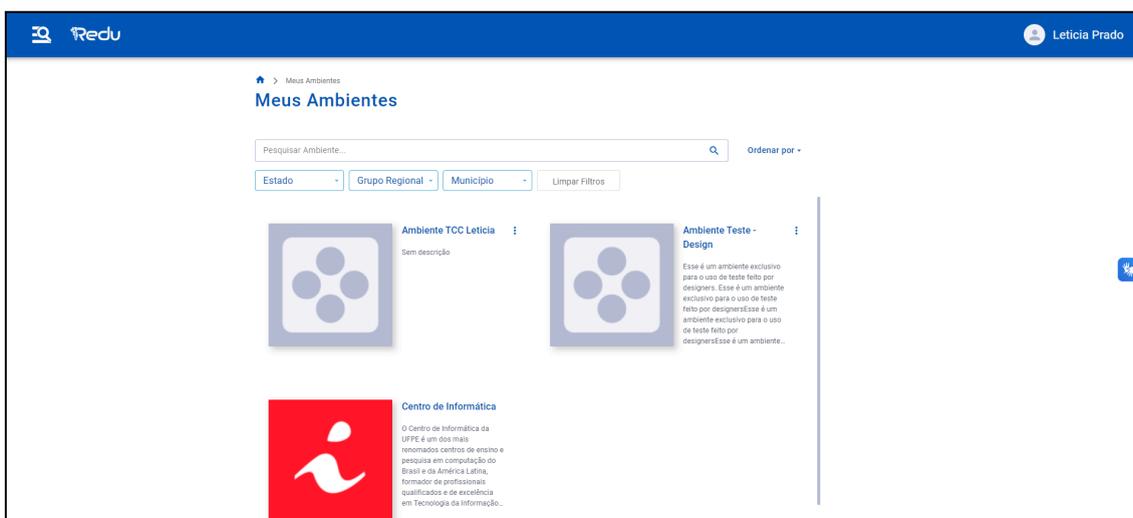


Imagem 5. Tela de ambientes

Duas infrações heurísticas foram encontradas na análise da primeira tela, na Tabela 4 é possível visualizar as heurísticas violadas, os problemas encontrados e soluções sugeridas para cada problema.

Tabela 4. Heurísticas da tela de ambientes

| Heurística | Problemas encontrados | Soluções sugeridas |
|--|--|--|
| Consistência e padrão | O ícone do menu superior esquerdo (" <i>hamburger menu</i> ") pode não ser intuitivo para todos os usuários por não ser um padrão as três listas com uma lupa cortando-as. | <ul style="list-style-type: none"> ● Considerar adicionar uma legenda ou <i>tooltip</i> que explique o que o ícone faz ● Inserir o padrão de menu de hambúrguer. |
| Correspondência entre o sistema e o mundo real | Os termos ambiente, curso, disciplina, módulo e mídia parecem um pouco confuso para quem está usando a aplicação pela primeira vez | <ul style="list-style-type: none"> ● Possíveis nomes alternativos: Instituição, disciplina, semestre, aula, conteúdo ● Fornecer descrições curtas que expliquem o significado do termo |

Ao escolher o ambiente “Ambiente TCC Letícia”, o usuário é direcionado para a tela específica do ambiente e consegue visualizar a lista de cursos criados. É possível visualizar a tela do ambiente específico na Imagem 6.

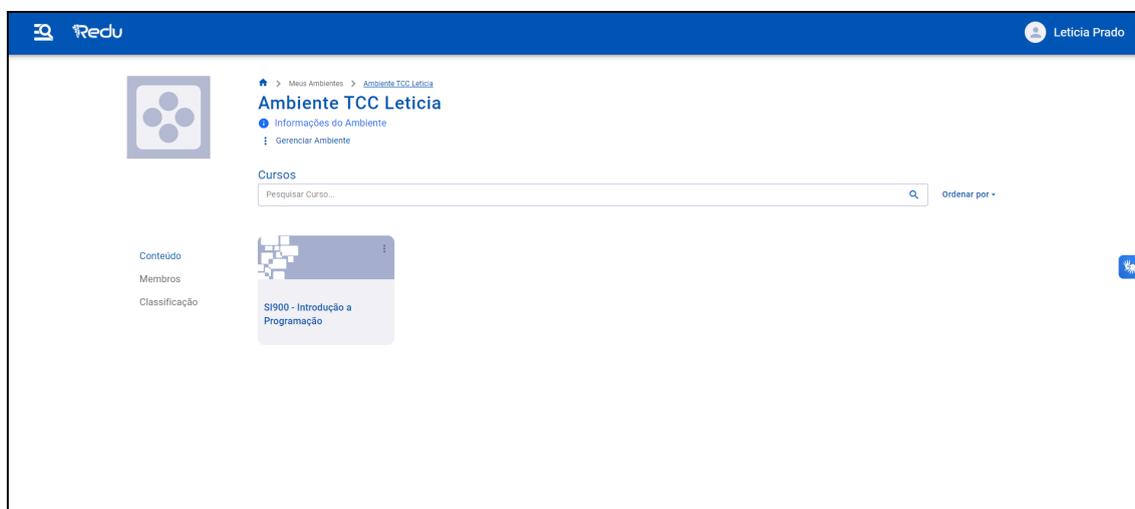


Imagem 6. Tela do Ambiente TCC

Durante a avaliação heurística, não foi encontrada nenhuma violação relacionada à tela exibida na Imagem 6.

Quando o curso “SI 900 - Introdução a Programação” é selecionado pelo usuário, ele é direcionado para a tela do curso, ilustrado na Imagem 7, e consegue visualizar as opções das disciplinas criadas.



Imagem 7. Tela do curso SI900 - Introdução a Programação

Apenas a infração de consistência e padrão foi encontrada na tela do curso.

Tabela 5. Heurísticas da tela de cursos

| Heurística | Problemas encontrados | Soluções sugeridas |
|------------|-----------------------|--------------------|
|------------|-----------------------|--------------------|

| | | |
|-----------------------|--|--|
| Consistência e padrão | Botão de gerenciar curso é um texto, não remetendo a um botão e fugindo dos padrões de plataformas comuns. | <ul style="list-style-type: none"> ● Utilizar formatação padrão de botões ● Utilizar cor de destaque |
|-----------------------|--|--|

Ao escolher a disciplina “SI 900 - 2024.2”, o usuário visualiza a lista de todas mídias já criadas e consegue navegar entre as mídias pelo filtro de módulos.

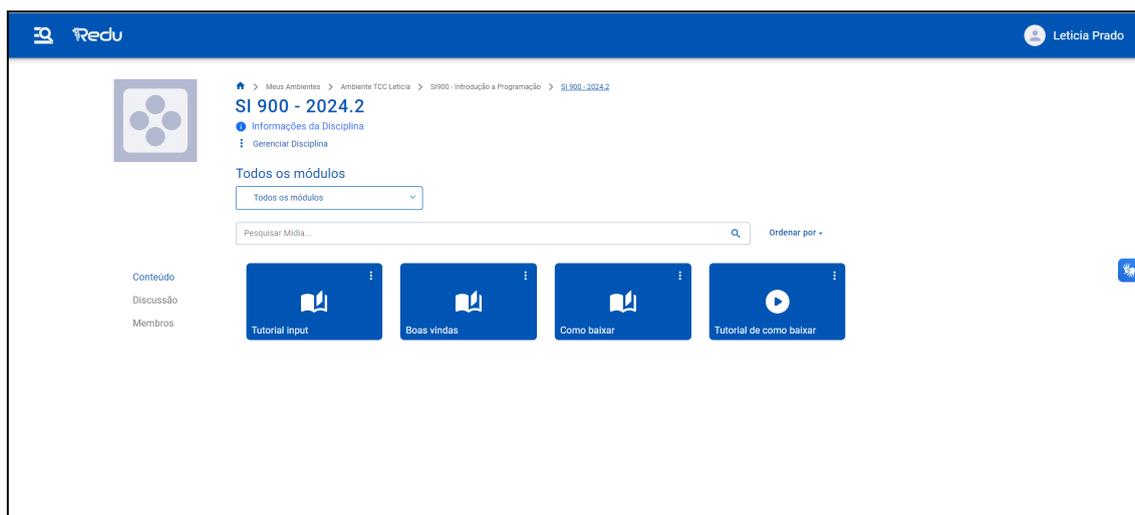


Imagem 8. Tela da disciplina SI 900 - 2024.2

Na Imagem 8, foi encontrada a violação de consistência e padrão pela navegação entre mídias e módulos serem diferentes das outras partes da plataforma, pode-se visualizar de forma detalhada o problema na Tabela 6.

Tabela 6. Heurísticas da tela de disciplinas

| Heurística | Problemas encontrados | Soluções sugeridas |
|-----------------------|---|---|
| Consistência e padrão | Não existe uma camada para módulo e mídia, destoando do padrão de navegação utilizado | Criar uma camada para módulo e mídia que siga o mesmo padrão já utilizado na plataforma |

Para criar um módulo, o usuário precisa clicar no botão “gerenciar disciplina” e logo em seguida clicar no *dropdown* na opção “novo módulo” e “criar módulo”.

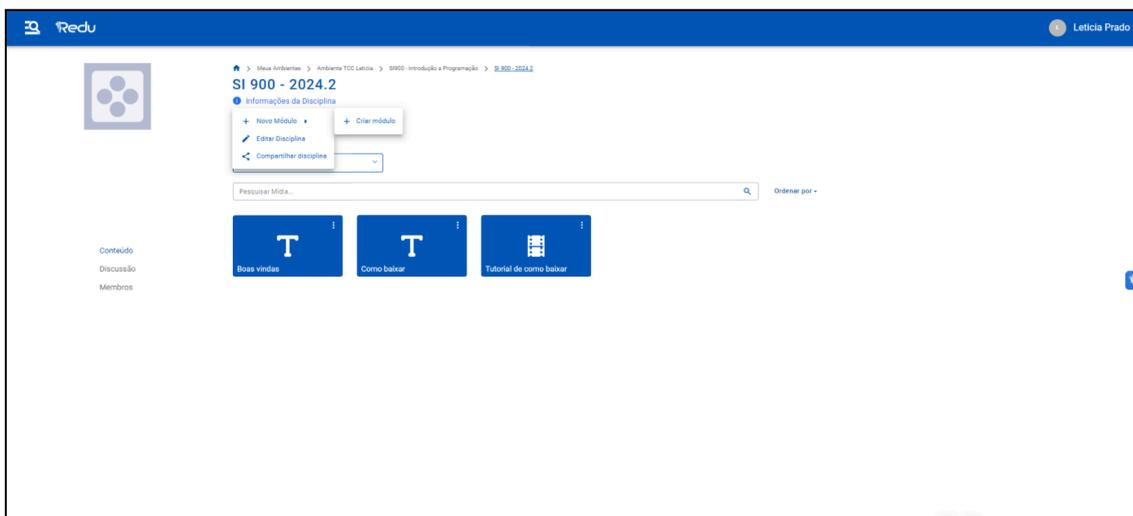


Imagem 9. Dropdown para criar módulo

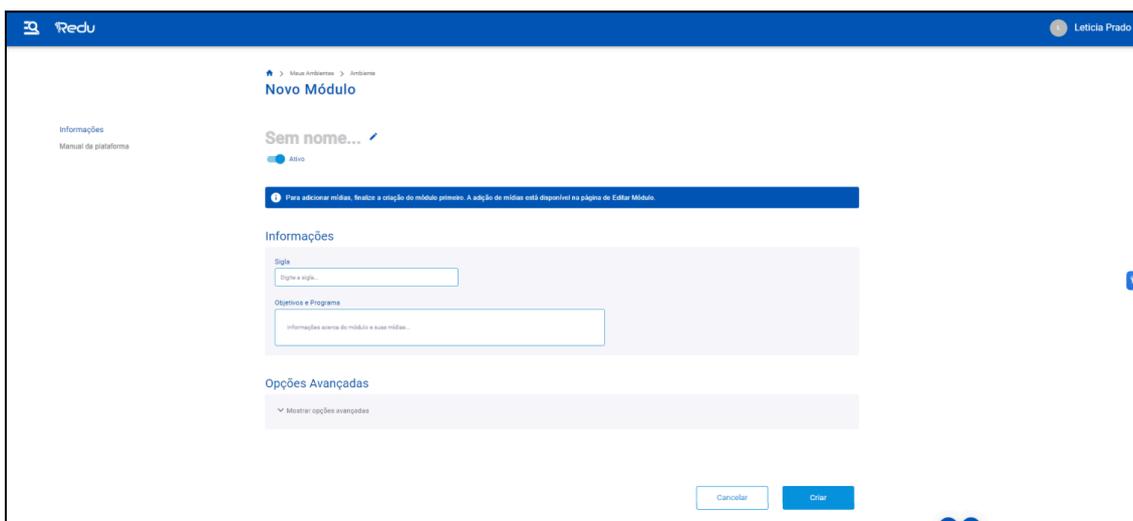
Devido a essa quantidade de cliques, foi relatado o problema como violação da heurística de consistência e padrão, descrito na Tabela 7.

Tabela 7. Heurísticas da tela de dropdown

| Heurística | Problemas encontrados | Soluções sugeridas |
|-----------------------|---|---------------------------|
| Consistência e padrão | Dois cliques para poder adicionar um módulo | Deixar em apenas 1 clique |

A tela de criar módulo, exibida pela Imagem 10, é responsável por exibir os campos de textos, nos quais as informações serão inseridas.

Imagem 10. Tela de criar módulo



Algumas violações foram encontradas nessa tela, como pode ser visualizado na Tabela 8.

Tabela 8. Heurísticas da tela de criar módulo

| Heurística | Problemas encontrados | Soluções sugeridas |
|-------------------------------------|---|---|
| Reconhecimento em vez de recordação | Breadcrumbs não atualiza conforme os níveis de navegação | Adicionar todas as camadas no breadcrumbs |
| Consistência e padrão | É muito comum utilizar campos de input dessa forma textual, porém aqui não funciona e a ação de digitar algo é pelo ícone de editar | <ul style="list-style-type: none"> ● Manter o mesmo padrão de caixa de input dos outros níveis. ● Remover o ícone de editar |
| Controle e liberdade do usuário | A opção de "ativar" o módulo aparece antes de o módulo ser completamente criado, o que pode gerar dúvidas sobre sua funcionalidade. | <ul style="list-style-type: none"> ● Desativar a opção de "ativar" o módulo até que todos os campos obrigatórios sejam preenchidos e o módulo seja criado. ● Oferecer uma opção de "salvar como rascunho" para o usuário poder voltar a editar o módulo mais tarde. |
| Design estético e minimalista | Informativo sobre mídia pouco útil se a pessoa ainda não sabe o que é editar mídia | Explicar o que seriam mídias no fluxo |
| Consistência e padrão | Nomes diferentes para a mesma ação (título e botão) | Definir um nome para o título que corresponda com o mesmo label no botão |

Ao finalizar a criação de um módulo, o sistema retorna um *feedback*, através de um *toast*, ou seja, uma mensagem que após um determinado tempo desaparece, informando o sucesso da criação e com a opção de adicionar mídias a esse módulo. Na Imagem 11, é possível visualizar o *toast* no canto inferior esquerdo.

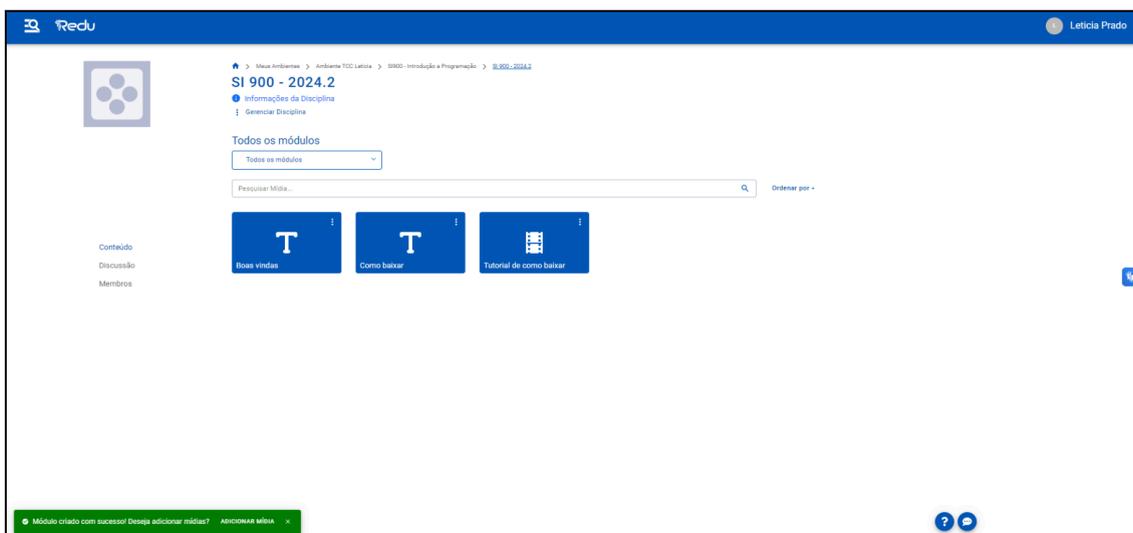


Imagem 11. Tela de disciplina com *toast* de sucesso

Devido a mudança do padrão de navegação, localização do *feedback* e duas formas distintas de realizar a mesma ação, foi detalhado na Tabela 9 as heurísticas relacionadas a esse problema e possíveis soluções.

Tabela 9. Heurísticas da tela com *toast* de sucesso

| Heurística | Problemas encontrados | Soluções sugeridas |
|-------------------------------------|---|---|
| Consistência e padrão | Não é possível encontrar o módulo criado na lista | Ter uma camada de módulos |
| Visibilidade da condição do sistema | Feedback em um local não visível à primeira vista pelo usuário | Posicionar o feedback em locais da tela com maior visualização |
| Consistência e padrão | Ao criar o módulo, um toast aparece no canto para adicionar mídia, mas a função de adicionar mídia é na edição do item. | Na tela de criação de módulo poder inserir diretamente a mídia desejada |

Para adicionar uma mídia, é necessário editar o módulo criado. Para isso, é preciso filtrar de acordo com o nome do módulo e clicar no ícone de mais informações para exibir o *dropdown* de edição, como ilustrado na Imagem 12.

“adicionar mídia”

Quando o usuário clica no botão para adicionar a mídia, aparece um modal para realizar tal ação. No modal é possível visualizar campos de preenchimento, como ilustrado na Imagem 14.

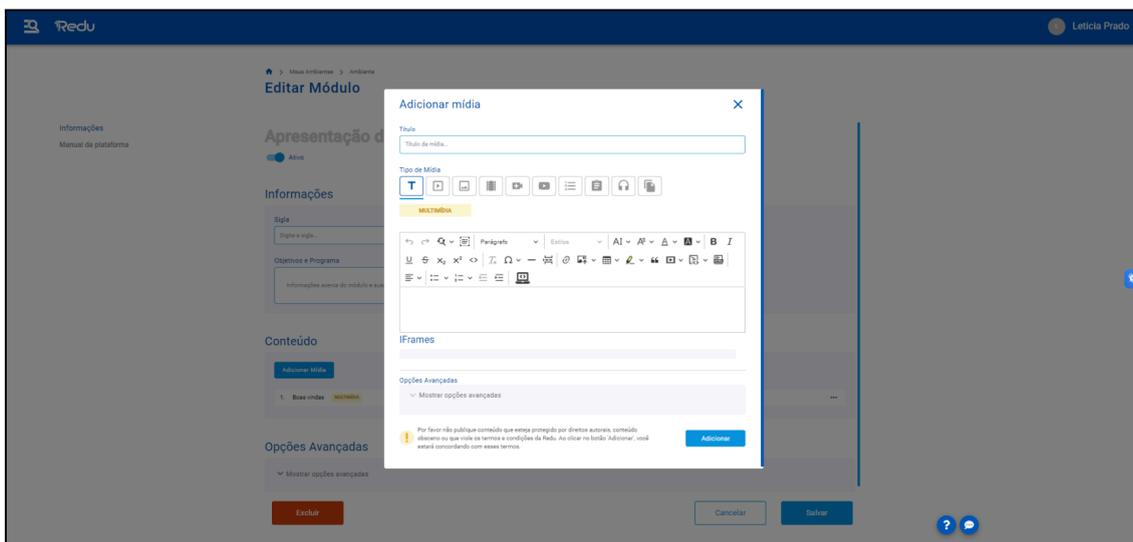


Imagem 14. Modal de adicionar mídia

As violações de heurísticas encontradas no modal de adicionar mídia, estão estruturadas na Tabela 11.

Tabela 11. Heurísticas da tela do modal de adicionar mídia

| Heurística | Problemas encontrados | Soluções sugeridas |
|--|---|---|
| Reconhecimento em vez de recordação | Não está claro que o tipo de mídia é para seleção | Trocar o título para “Selecione o tipo de mídia” |
| Design estético e minimalista | Muita informação na caixa de texto que pode sobrecarregar o usuário | Fazer um levantamento das funções utilizadas em multimídia para ver seu uso e diminuir a sobrecarga de opções para o usuário. |
| Correspondência entre o sistema e o mundo real | Iframes não é um nome que explica o que será mostrado na área abaixo dele | Definir uma nomenclatura que seja mais amigável que Iframe |

Atividade 2: Buscar módulo e adicionar mídia do tipo questionário

A atividade 2 inicia-se na tela da disciplina, porém é utilizada a funcionalidade de pesquisar para encontrar o respectivo módulo da atividade.

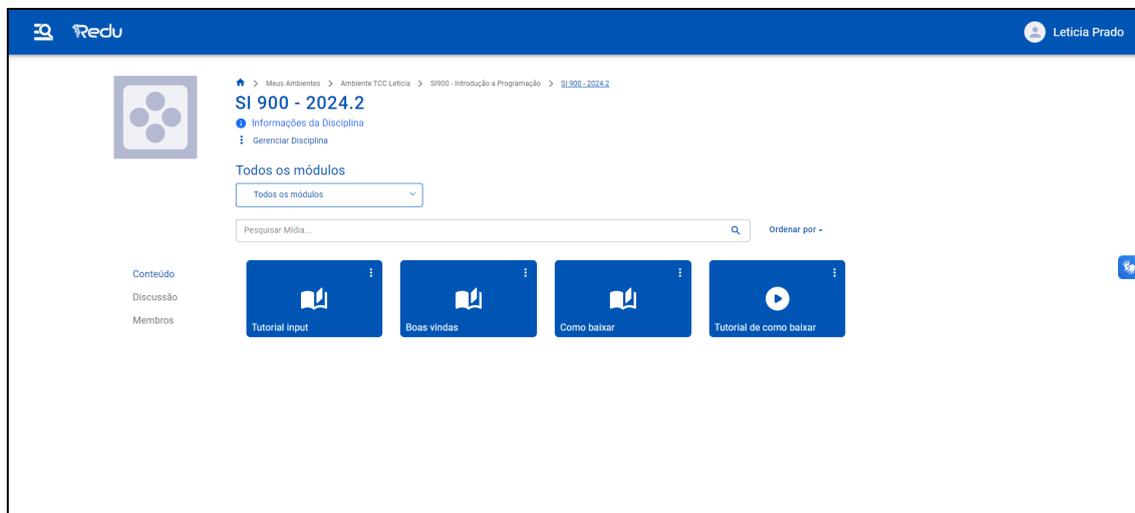


Imagem 15. Tela da disciplina SI 900 - 2024.2

A funcionalidade de pesquisa na plataforma é setorizada por camada, o que necessita que o usuário lembre em qual camada está o respectivo item da busca. A heurística é detalhada na Tabela 12.

Tabela 12. Heurísticas da tela de disciplina

| Heurística | Problemas encontrados | Soluções sugeridas |
|-----------------------------------|--|----------------------|
| Flexibilidade e eficiência de uso | A busca é setorizada, se o usuário não souber onde está o que ele procura, não irá achar. Pois ele tem que ir ou nível ambiente, curso, disciplina, módulo para fazer a busca do item de forma específica. | Ter uma busca global |

Para editar uma mídia, é necessário editar o módulo criado. Para isso, é preciso filtrar de acordo com o nome do módulo e clicar no ícone de mais informações para exibir o *dropdown* de edição, como ilustrado na Imagem 16.

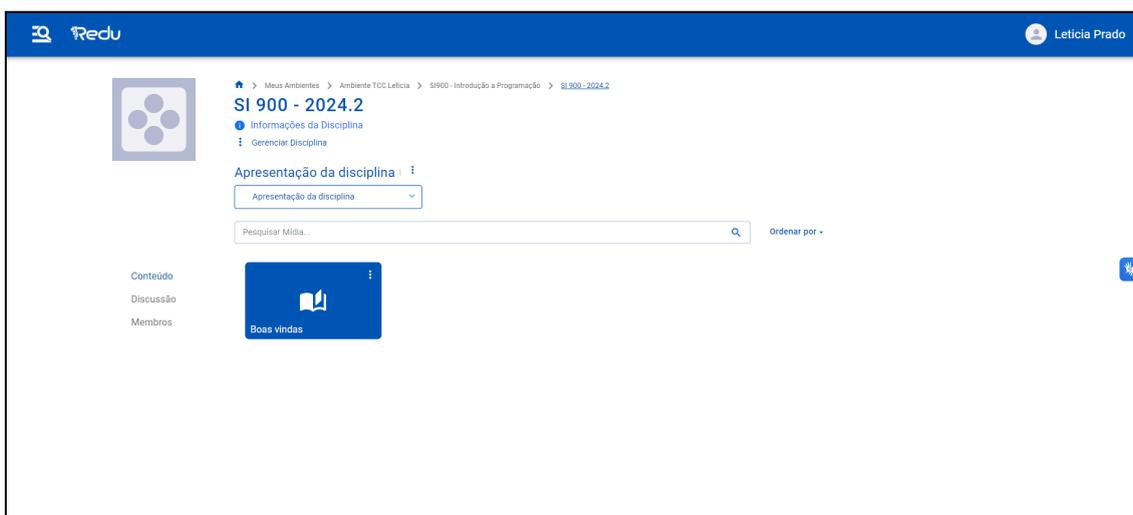


Imagem 16. Tela do módulo Apresentação da disciplina

O ícone de três pontos foi entendido como uma forma de violação das heurísticas. O detalhamento desse problema está na Tabela 13.

Tabela 13. Heurísticas da tela de um módulo

| Heurística | Problemas encontrados | Soluções sugeridas |
|-----------------------|---|---------------------------------|
| Consistência e padrão | Os três pontos ao lado do título não são intuitivos e não seguem as convenções da indústria. Foi necessário vários cliques até encontrar o botão de ação. | Botão de editar módulo visível. |

Ao escolher que deseja editar o módulo, o usuário é direcionado para a tela de edição, podendo ser visualizado na Imagem 17. Durante a execução dessa atividade, não foi encontrado mais nenhuma violação para a tela.

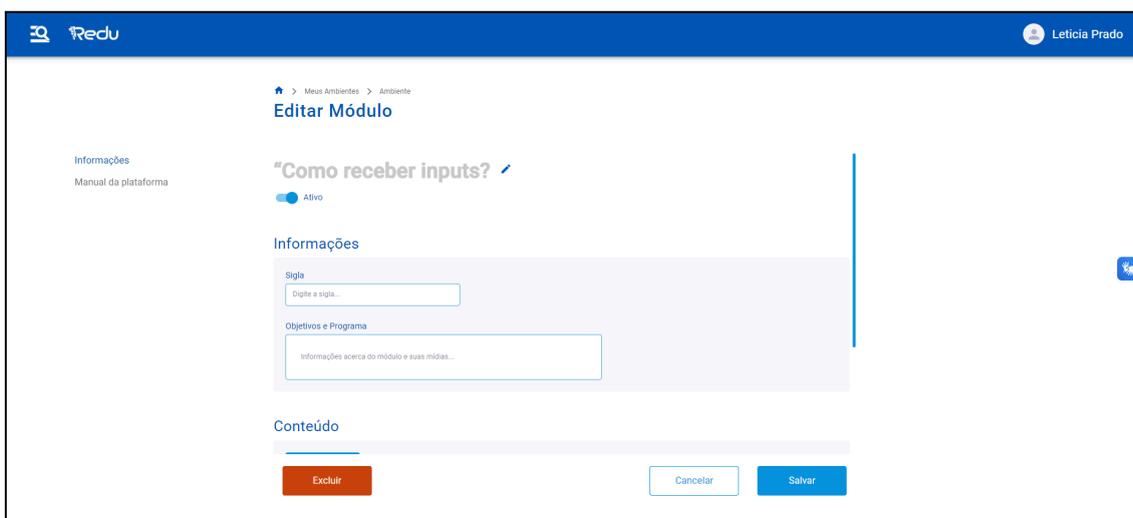


Imagem 17. Edição de módulo

Após clicar no botão de adicionar mídia, o modal de adicionar mídia aparece e o usuário escolhe a mídia do tipo questionário. É possível visualizar essa tela na Imagem 18.

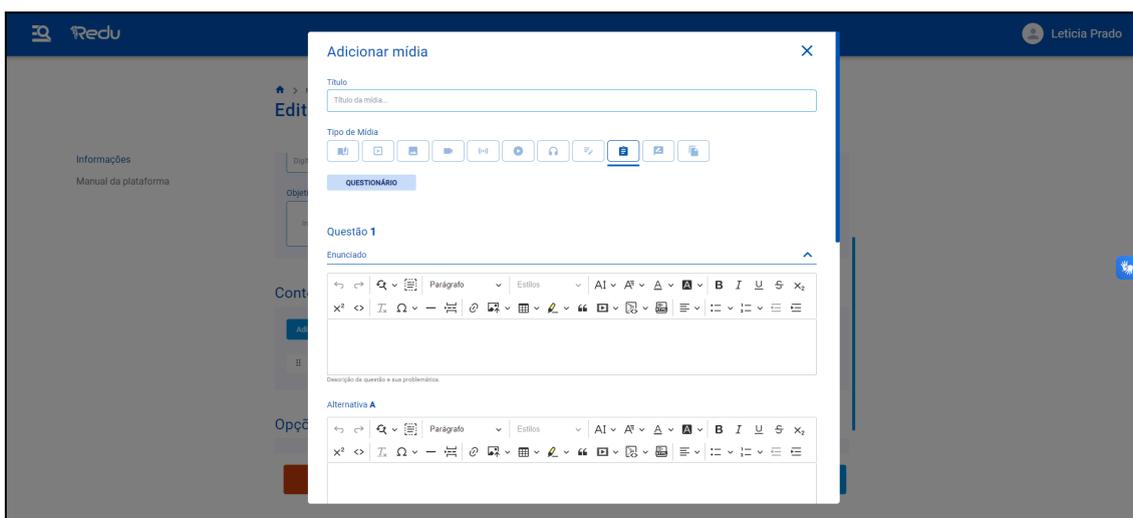


Imagem 18. Modal de adicionar mídia tipo questionário

Para essa tela, apenas problemas relacionados a heurística de design estético e minimalista foram encontrados. Pode-se ler com mais detalhes esses problemas na Tabela 14.

Tabela 14. Heurísticas da tela de adicionar mídia tipo questionário

| Heurística | Problemas encontrados | Soluções sugeridas |
|-------------------------------|--|--|
| Design estético e minimalista | <ul style="list-style-type: none"> Tipo de mídia questionário é muito confuso de inserir, | <ul style="list-style-type: none"> Adicionar mídia por uma tela e adicionar perguntas e |

| | | |
|--|---|--|
| | <p>justamente por ter que ficar descendo e subindo para ver as perguntas e alternativas</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Fonte do campo de texto muito pequena, difícil visualização ● É preciso ficar abrindo e fechando as alternativas ● Ao clicar em adicionar enunciado aparecem diversos ícones e botões, não trazendo uma clareza e objetividade a ação de adicionar um texto (o enunciado). ● Quando clica em adicionar alternativa é ainda mais confuso, pois o alto número de opções aumenta juntando as opções do enunciado com as da alternativa. ● Se torna confuso e inseguro a adição dos textos. | <p>alternativas pelo modal</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Ao clicar em adicionar questionário já poderia ter o campo de adicionar enunciado. ● Ao clicar em adicionar questionário já poderia ter o campo de adicionar enunciado e suas respectivas alternativas tendo em vista que o sistema se propõe a adicionar um questionário. |
|--|---|--|

Atividade 3: Pesquisar e editar mídia

A atividade 3 também inicia-se a partir da tela da disciplina SI 900 - 2024.2. Para essa atividade, não foram encontrados nenhum problema em relação à usabilidade que já não tivesse sido comentado anteriormente.

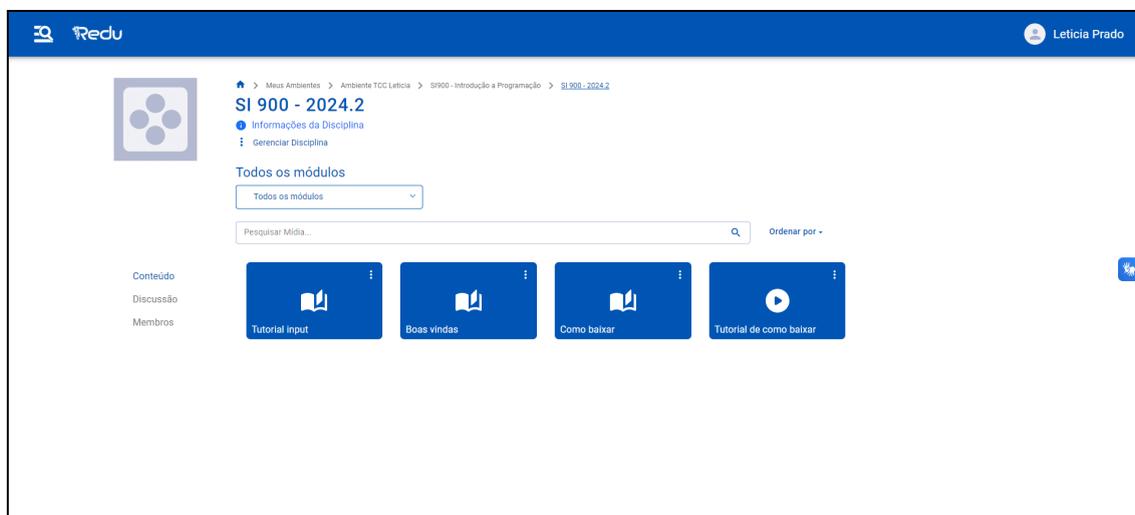


Imagem 19. Tela da disciplina SI 900 - 2024.2

Ao clicar em uma mídia específica, o usuário é direcionado para a tela da mídia, no qual consegue visualizar o mural de comentários, anexar arquivos e ver mais detalhes da mídia, como apresentado na Imagem 20.

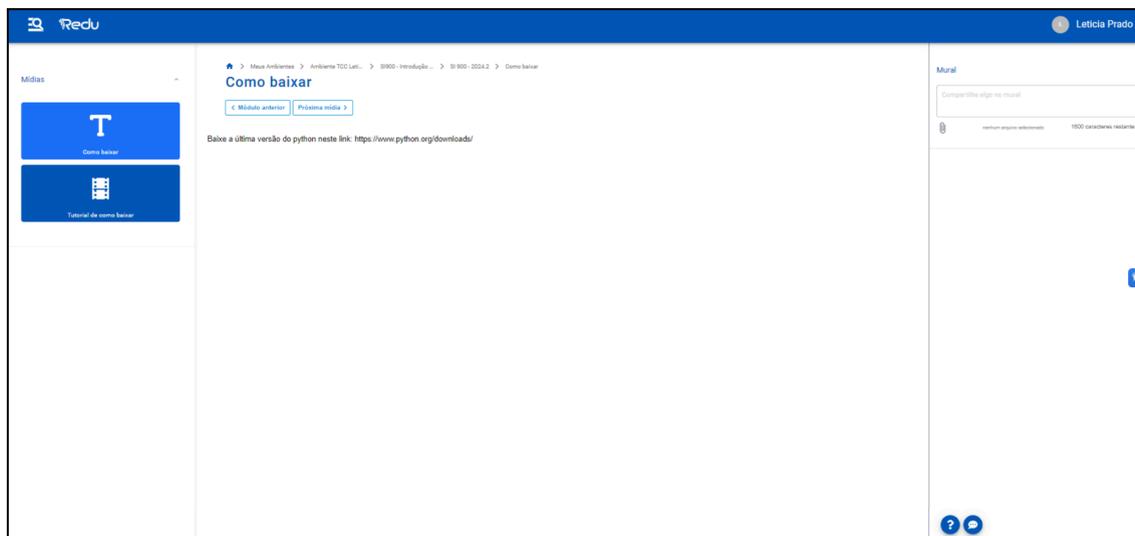


Imagem 20. Tela da mídia

Foi encontrado apenas um problema relacionado a tela de uma mídia específica, que é relacionado ao fato de editar a mídia apenas na tela de disciplina, especificado na Tabela 15.

Tabela 15. Heurísticas da tela de mídia

| Heurística | Problemas encontrados | Soluções sugeridas |
|------------|-----------------------|--------------------|
|------------|-----------------------|--------------------|

| | | |
|-----------------------------------|--|--------------------------|
| Flexibilidade e eficiência de uso | Não é possível editar o item, quando está na página dele | Adicionar edição no item |
|-----------------------------------|--|--------------------------|

Atividade 4: Excluir módulo e mídia

Da mesma forma que a atividade 2 e 3, a atividade 4 também inicia-se a partir da tela da disciplina SI 900-2024.2. Ao clicar no ícone de três pontos no *card* da mídia e escolhido a opção de excluir, um modal de excluir mídia é exibido na tela, como pode-se observar na Imagem 21.

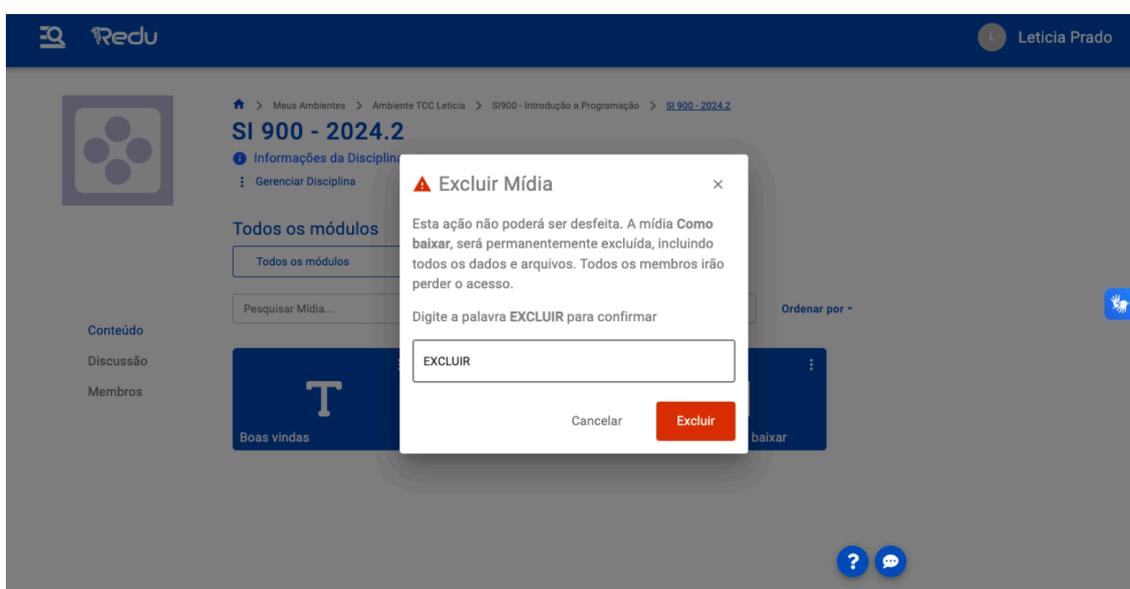


Imagem 21. Modal de excluir

Após ser digitado a palavra “Excluir” e o usuário tentasse confirmar a ação com a tecla “enter” do teclado, nenhuma ação seria feita. Por isso, foi reportado como um problema e está detalhado na Tabela 16.

Tabela 16. Heurísticas do modal de excluir

| Heurística | Problemas encontrados | Soluções sugeridas |
|-----------------------------------|--|--|
| Flexibilidade e eficiência de uso | Quando o usuário digita a palavra EXCLUIR e clica em enter, não funciona | Fazer que o atalho no teclado funcione |

5. Resultados

A partir da análise das avaliações fornecidas pelos especialistas, foi realizada uma síntese dos resultados, associando os problemas identificados e suas respectivas sugestões de melhoria a cada tela da plataforma.

No total, foram reportadas 22 violações heurísticas, sendo a mais recorrente a de consistência e padrões, seguida por flexibilidade e eficiência de uso e design estético e minimalista. A distribuição das violações por heurística está ilustrada na figura abaixo.

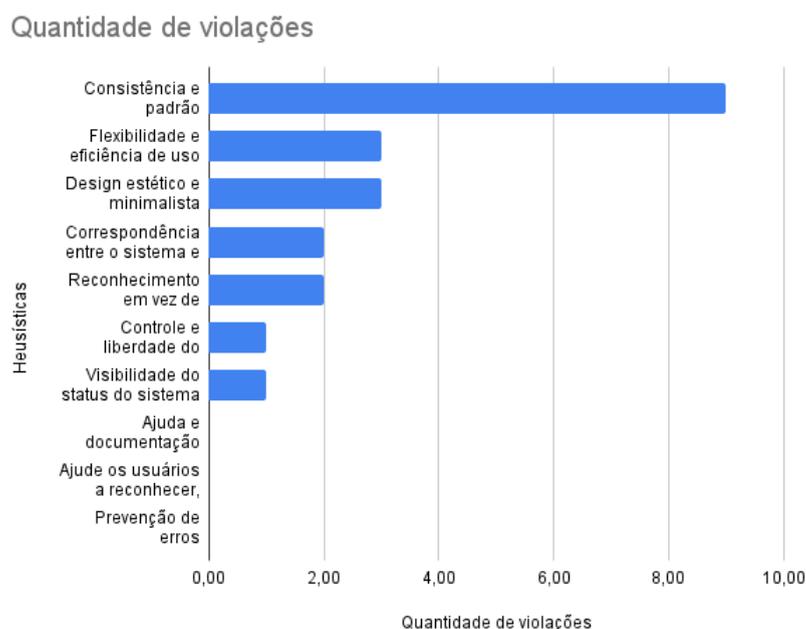


Figura 3. Quantidade de violações por heurísticas

Observou-se também que a terminologia utilizada nas camadas da plataforma Redu não é familiar aos usuários, o que gerou dificuldades significativas para a execução de algumas tarefas.

De modo geral, as atividades com maior número de falhas relatadas foram as de criação de um novo módulo e adição de mídia. A seguir, a figura apresenta a quantidade de problemas encontrados em cada uma dessas atividades.

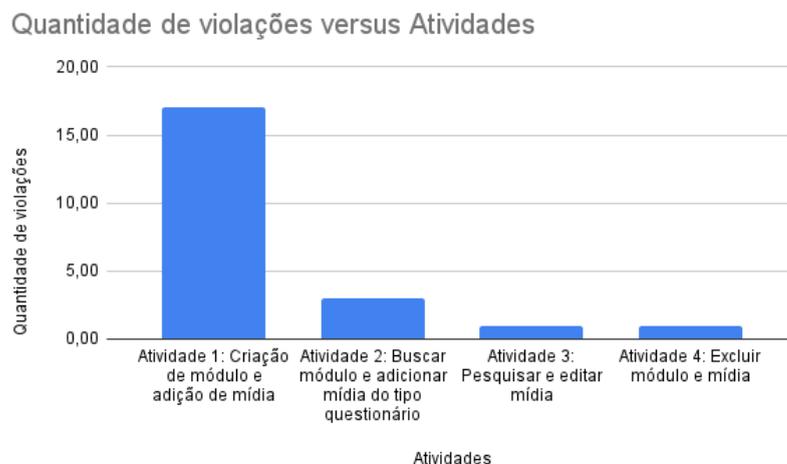


Figura 4. Quantidade de violações por atividade

5.1. Ameaças à validade

Uma ameaça em potencial à validade do estudo, entretanto, está relacionada à seleção dos especialistas para participar. Todos os especialistas foram selecionados com base em suas experiências e interações obtidas em minha trajetória profissional. A seleção foi, portanto, racional e pautada em critérios específicos de especialização técnica e conhecimento dos temas abordados. Considerando a coincidência de que todos os especialistas identificados e convidados para a participação no estudo são mulheres, é possível perceber um viés e uma limitação no que se refere à diversidade de perspectivas de gênero. Portanto, a participação de um número maior de especialistas do sexo masculino poderia contribuir, por exemplo, com um discurso mais diverso a respeito do tema central do estudo, influenciando a natureza dos resultados e, possivelmente, a perspectiva oferecida neste relatório.

5.2. Limitações do trabalho

Uma das principais limitações deste estudo está relacionada à ausência de mapeamento de alguns fatores importantes para a avaliação. Por exemplo, não foi registrada a quantidade de horas que cada especialista utilizou para aplicar o método, o que impediu a análise de métricas como o tempo gasto por avaliador e o tempo dedicado a cada atividade. Além disso, a falta de dados sobre o tempo de avaliação dificultou a correlação entre a quantidade de heurísticas reportadas e o tempo investido por cada especialista, o que poderia ter proporcionado uma análise mais detalhada sobre o desempenho individual de cada avaliador e a profundidade das avaliações realizadas.

6. Conclusão e Trabalhos Futuros

Neste estudo realizou-se uma análise de usabilidade do aplicativo Redu através do método de avaliação heurística desenvolvida por Nielsen e Molich [Nielsen e Molich, 1990]. Para isso, foram realizados testes de usabilidades com 4 especialistas, que atuam na área de design voltado para experiência do usuário e interface do usuário, executando 4 atividades.

A partir da síntese dos dados, foi possível concluir que o Redu possui várias falhas de usabilidade na sua plataforma. A maioria desses problemas estão relacionados com a heurística de consistência e padrão, ou seja, alguns elementos utilizados na interface estão sendo apresentados ao usuário de formas diferentes e também fugindo do padrão estabelecido e comprovado como eficiente pela indústria. As ações com maiores violações de heurísticas são as responsáveis por criar um módulo e adicionar uma mídia.

Dessa forma, sugere-se que futuros trabalhos para o Redu incluam testes de usabilidade com potenciais usuários da aplicação, uma prática amplamente utilizada para identificar dificuldades e problemas enfrentados pelo público-alvo. Esses testes permitem avaliar a experiência do usuário, identificar pontos de melhoria e adaptar a interface e funcionalidades às necessidades específicas dos diferentes perfis de usuários, garantindo assim uma maior satisfação e eficiência no uso da plataforma.

Além disso, recomenda-se a aplicação do método *Feature Inspection*, com foco nas atividades de criação de módulo e adição de mídia, onde foram identificadas as principais falhas de usabilidade na plataforma Redu. Esse método consiste em uma análise detalhada das funcionalidades específicas, avaliando cada componente de interface e suas interações para detectar problemas de design que impactem a experiência do usuário. A utilização desse procedimento possibilita uma compreensão aprofundada das etapas críticas dessas tarefas, permitindo ajustes direcionados para tornar o fluxo mais intuitivo e eficiente.

7. Referências

- ACKERMAN, A. F.; BUCHWALD, L. S.; LEWSKI, F. H. Software inspections: an effective verification process. *IEEE Software*, v. 6, n. 3, p. 31-36, maio 1989. Disponível em: <https://doi.org/10.1109/52.28121>. Acesso em: 2 out. 2024.
- ADRIANA ALVES LEITE, Katia. Avaliação de usabilidade nos sistemas computacionais dos serviços de telemedicina do BHTelessaúde. 2007. 132 p. Dissertação de pós graduação — Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2007. Disponível em: https://bib.pucminas.br/teses/Informatica_LeiteKA_1.pdf. Acesso em: 9 set. 2024.
- AGAÇI, Romina. Learning management systems in higher education. In: UNIVERSITY FOR BUSINESS AND TECHNOLOGY INTERNATIONAL CONFERENCE, 2017, Durrës, Albania. University for business and technology international conference. Pristina, Kosovo: University for Business and Technology, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.33107/ubt-ic.2017.190>. Acesso em: 18 set. 2024.
- BITZER, D.; BRAUNFELD, P.; LICHTENBERGER, W. Plato: an automatic teaching device. *IRE Transactions on Education*, v. 4, n. 4, p. 157-161, dez. 1961. Disponível em: <https://doi.org/10.1109/te.1961.4322215>. Acesso em: 18 set. 2024.
- GRUDIN, Jonathan. The Computer Reaches out: The Historical Continuity of Interface Design. *DAIMI Report Series*, v. 18, n. 299, 1 dez. 1989. Disponível em: <https://doi.org/10.7146/dpb.v18i299.6693>. Acesso em: 9 set. 2024.

- KRUG, Steve. Don't make me think: a common sense approach to web usability. [S. l.]: New Riders Press, 2000. 208 p. ISBN 9780789723109.
- MACÊDO, Moizés Gabriel Mendes . Uma avaliação comparativa da usabilidade entre duas versões de um ambiente virtual de aprendizagem. 2022. 70 p. Dissertação de graduação — Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2022.
- NIELSEN, Jakob; ROBERT, Mack. (ed.). Usability inspection methods. New York: Wiley, 1994b. 413 p. ISBN 0471018775.
- NIELSEN, Jakob. Usability engineering. Boston: Academic Press, 1993b. 358 p. ISBN 0125184050.
- NIELSEN, Jakob; MOLICH, Rolf. Heuristic evaluation of user interfaces. In: THE SIGCHI CONFERENCE, 1990, Seattle, Washington, United States. The SIGCHI conference. New York, New York, USA: ACM Press, 1990. ISBN 0201509326. Disponível em: <https://doi.org/10.1145/97243.97281>. Acesso em: 9 set. 2024.
- PEREIRA, Fernanda. Avaliação de usabilidade em bibliotecas digitais: um estudo de caso. 2011. Universidade Federal de Minas Gerais, [s. l.], 2011. Disponível em: <http://hdl.handle.net/1843/ECID-8LAKHD>. Acesso em: 9 set. 2024.
- REDU – O Ambiente Digital para um Aprendizado Real. Disponível em: <https://redu.digital>. Acesso em: 1 set. 2024.
- SOUZA, R. B. DE. Usabilidade em ambiente virtual de aprendizagem: avaliação da plataforma INDU a partir da oferta de curso autoinstrucional em Saúde Digital. <https://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/44672>: [s.n.].
- TAHA AL-DHIEF, Fahad et al. Review of learning management systems: history, types, advantages, and challenges. Indonesian Journal of Electrical Engineering and Computer Science, v. 33, n. 1, p. 350, 1 jan. 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.11591/ijeecs.v33.i1.pp350-360>. Acesso em: 9 set. 2024.
- TERNAUCIUC, Andrei; VASIU, Radu. Testing usability in moodle: when and how to do it. In: 2015 IEEE 13TH INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON INTELLIGENT SYSTEMS AND INFORMATICS (SISY), 2015, Subotica, Serbia. 2015 IEEE 13th international symposium on intelligent systems and informatics (SISY). [S. l.]: IEEE, 2015. ISBN 9781467393881. Disponível em: <https://doi.org/10.1109/sisy.2015.7325391>. Acesso em: 17 out. 2024.
- WILLIAMSON, Ben. Education technology seizes a pandemic opening. Current History, v. 120, n. 822, p. 15-20, 21 dez. 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1525/curh.2021.120.822.15>. Acesso em: 18 set. 2024.

Apêndice I - Imagens criadas pelo autor ampliadas

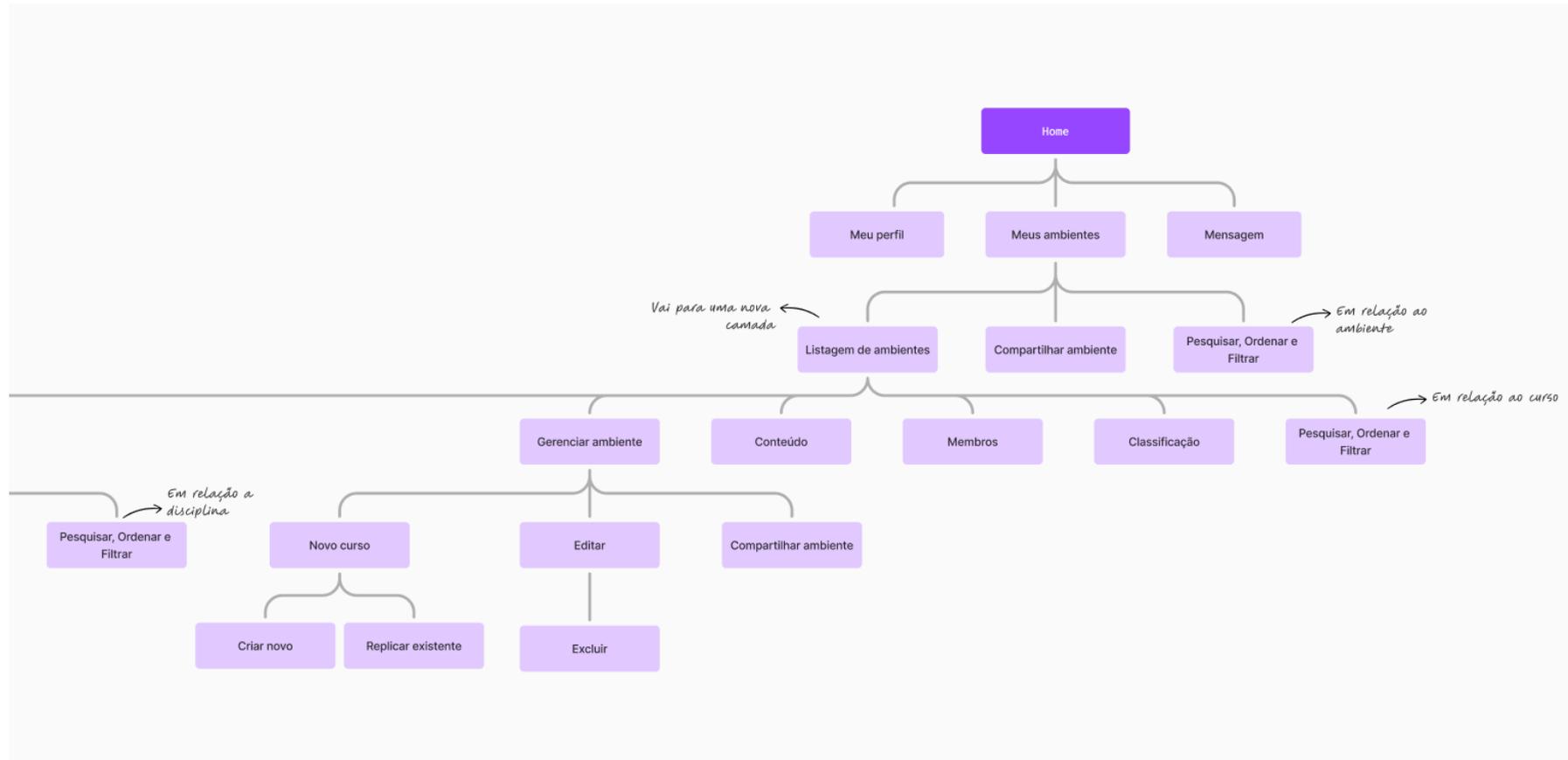


Imagem 1.1 Sitemap do Redu - Parte 1

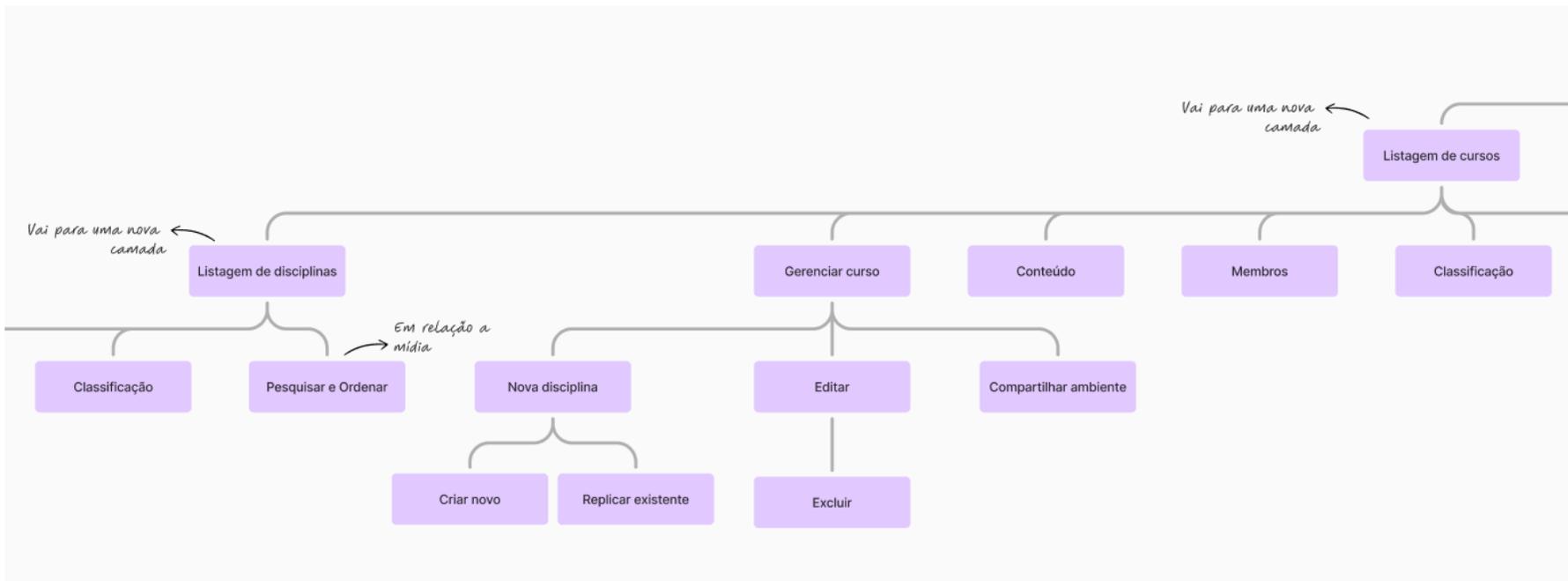


Imagem 1.2 Sitemap do Redu - Parte 2

Sitemap

Hierarquia

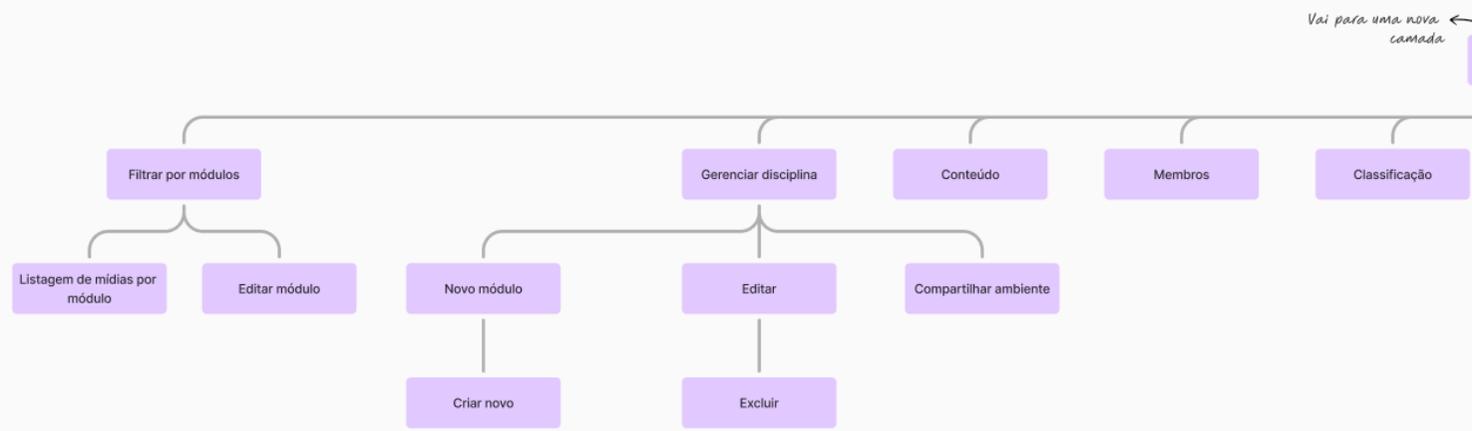


Imagem 1.3 Sitemap do Redu - Parte 3

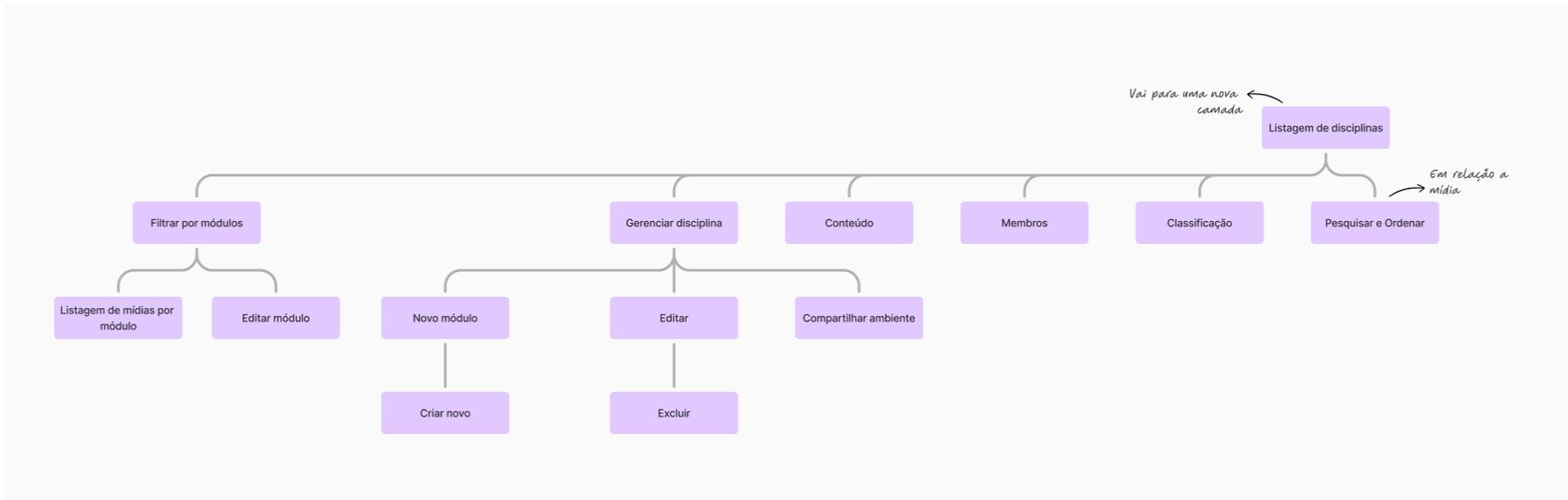


Imagem 2. Ampliação da seção Disciplina