

Designed for a Court, Used in a University: The Communicability of SEI from the Perspective of Undergraduate Students

Emelyn Montevechi Fagundes
Media Lab
Universidade Federal de Mato Grosso
Cuiabá, Mato Grosso, Brasil
emelyn.fagundes06@hotmail.com

Pedro Henrique Dias Valle
Instituto de Matemática, Estatística e Ciência da Computação
Universidade de São Paulo
São Paulo, São Paulo, Brasil
pedrohenriquevalle@usp.br

Cleon Xavier
Campus Iporá
Instituto Federal Goiano
Iporá, Goiás, Brasil
cleon.junior@ifgoiano.edu.br

Renan Vinicius Aranha
Media Lab
Universidade Federal de Mato Grosso
Cuiabá, Mato Grosso, Brasil
renan.aranha@ufmt.br

ABSTRACT

This work analyzes the communicability of the Electronic Information System (SEI) from the perspective of undergraduate students at a Brazilian public university. Originally developed for the Judiciary, SEI has been adopted by several public institutions, including universities, where its use has been extended to processes involving students. To assess the system's communicative quality, a survey was conducted with 37 students, who identified SEI as the most complex digital tool among those analyzed. We applied the Semiotic Inspection Method (SIM) to a representative use case, revealing inconsistencies in the interface's metacommunication. Based on these findings, interface improvements were proposed and subsequently evaluated by information technology specialists. Results indicate that the revised version enhances the system's communicability and usability, providing a more intuitive user experience. The work underscores the importance of adapting institutional systems to real usage contexts, especially in academic environments.

KEYWORDS

Communicability, Software Quality, Academic Systems, Universities

1 Introdução

As constantes necessidades de aprimoramento dos serviços públicos, bem como as transformações associadas às mudanças tecnológicas, levaram o Governo Brasileiro a estabelecer, por meio do Decreto n.º 8.539/2015 [4], a tramitação de processos administrativos de forma eletrônica. À época, o Sistema Eletrônico de Informações (SEI), desenvolvido originalmente para uso do Tribunal Regional Federal da 4ª Região (TRF-4), passou a ser adotado por diferentes órgãos públicos, incluindo as universidades federais [10, 11, 16]. Dentre os fatores que levaram à adoção do sistema, estavam o acesso gratuito e a inexistência de iniciativas similares no ecossistema de soluções computacionais dessas instituições.

Após pesquisas exploratórias, não foram encontrados relatos que embasassem a ampla adoção do SEI a partir de critérios de qualidade da interação. Embora o SEI seja considerado vantajoso por possibilitar a substituição de papel por documentos eletrônicos [15],

sua utilização também envolve alguns desafios e limitações [1, 7, 9]. Em uma análise conduzida por Ataíde and Silva [1] observaram-se dificuldades na compreensão de diversos ícones apresentados na interface do sistema, o que compromete o uso da ferramenta por seus usuários. Também discutindo o uso do SEI no contexto acadêmico, Carvalho et al. [6] revelaram problemas de usabilidade percebidos a partir de relatos de docentes e servidores técnico-administrativos de uma universidade federal, indicando diversos pontos a serem aprimorados no software.

Docentes e servidores técnico-administrativos, entretanto, não são os únicos perfis de usuário de acesso ao sistema. Por possibilitar a criação e assinatura de documentos, o sistema tem sido aplicado com diversas finalidades. Em algumas universidades, o SEI é adotado para a tramitação de processos também por estudantes de graduação e pós-graduação, que precisam utilizar a ferramenta para realizar solicitações, abrangendo desde o aproveitamento de estudos até o envio de comprovantes de integralização das atividades curriculares de extensão.

Para a melhoria do sistema, são necessárias discussões abrangentes, que devem integrar áreas de Governo Digital, Engenharia de Software e Interação Humano-Computador (IHC), e podem resultar da aplicação de um artefato em cenário de uso distinto do qual foi projetado. Uma análise de estudos anteriores que avaliaram a qualidade da interação com o SEI sugere que os problemas podem ter relação com o atributo de comunicabilidade, que trata da qualidade da metacommunicação entre o *designer* e o usuário [2]. Ao descrever o processo de desenvolvimento do SEI e de sua incorporação a outros entes públicos por meio de acordos de cooperação, Saraiva [15] apresenta uma oportuna linha do tempo que evidencia o contexto de uso para o qual a aplicação foi concebida: o do TRF-4. Mesmo diante de sua crescente adoção em diferentes órgãos públicos, dificuldades relatadas por estudantes em uma pesquisa de opinião sugerem que a metacommunicação parece não ter sido adequadamente ajustada para contemplar o novo e amplo contexto de potenciais usuários.

Nesse sentido, este trabalho apresenta um estudo de caso sobre a avaliação da comunicabilidade, entendida como um atributo de qualidade de software relacionado à capacidade do sistema em

comunicar suas intenções e modos de uso aos usuários. A investigação foi conduzida no contexto de uma instituição pública de ensino superior, a partir da perspectiva de estudantes de graduação, visando analisar como um sistema de informação, originalmente projetado para outro perfil de usuários, se comporta em um cenário de uso não previsto.

O sistema analisado foi o Sistema Eletrônico de Informações (SEI), identificado pelos próprios estudantes, por meio de uma pesquisa de opinião, como o mais complexo entre os diversos sistemas institucionais disponíveis. Diferentemente de estudos anteriores que focaram em docentes e servidores técnico-administrativos [7], este trabalho aplica o Método de Inspeção Semiótica [14] em uma tarefa típica do público discente que é a solicitação de aproveitamento de estudos. Os resultados revelaram falhas de comunicabilidade que impactam negativamente a usabilidade e a experiência do usuário, levando à proposição de melhorias na interface, as quais foram submetidas à avaliação de especialistas. O estudo contribui para a compreensão de como atributos de qualidade, como a comunicabilidade, influenciam a adequação de sistemas a novos perfis de usuários e contextos de uso.

2 Fundamentação teórica

A comunicabilidade é um critério de qualidade que avalia o quanto a interface de um sistema é capaz de transmitir, de forma clara e eficaz, as intenções do *designer* ao usuário. No contexto da qualidade de *software*, ela representa a capacidade do sistema de estabelecer uma comunicação eficiente por meio de seus elementos interativos e visuais, facilitando a compreensão do funcionamento e dos caminhos disponíveis na interface [14]. A comunicabilidade não se limita à estética ou à organização visual da interface, mas também à maneira como as intenções do projetista se refletem nas ações possíveis e nos *feedbacks* do sistema. Assim, as escolhas feitas durante o processo de design influenciam diretamente os princípios de interação e os caminhos possíveis para o usuário. Quando esses caminhos são compreendidos com clareza, o usuário consegue utilizar o sistema de modo mais criativo, eficiente e produtivo, conforme argumenta [2, 13, 14].

A teoria da Engenharia Semiótica oferece um instrumental útil para analisar essa comunicação. Nessa perspectiva, os signos presentes na interface são classificados em três categorias: estáticos, dinâmicos e metalinguísticos. Os signos estáticos, como ícones e rótulos fixos, fornecem um referencial visual constante e ajudam na familiarização com o sistema. Os signos dinâmicos, por sua vez, sofrem alterações em resposta às ações do usuário ou ao tempo, como animações ou notificações. Já os signos metalinguísticos têm a função de explicar a própria comunicação, muitas vezes por meio de mensagens de ajuda, tutoriais e dicas contextuais, que ampliam a compreensão das possibilidades de uso [2, 8]. Para avaliar a comunicabilidade de sistemas interativos, destacam-se dois métodos propostos pela Engenharia Semiótica: o Método de Avaliação da Comunicabilidade (MAC) e o Método de Inspeção Semiótica (MIS). Enquanto o MAC foca na recepção da mensagem pelo usuário, por meio da observação de rupturas comunicacionais durante o uso do sistema, o MIS concentra-se na emissão da mensagem pelo *designer*, por meio da análise dos signos presentes na interface e

da reconstrução da metamensagem por avaliadores especializados [2, 13, 14].

3 Trabalhos relacionados

Avaliações e discussões quanto à qualidade da interação em portais e sistemas acadêmicos não são inéditas e despertam o interesse de diferentes comunidades, integrando esforços de pesquisadores das áreas de IHC, Informática na Educação e Engenharia de Software. As investigações nesse sentido contemplam desde a avaliação de atributos de qualidade nesses sistemas, como também a proposição de novas soluções ou abordagens para aprimorá-los.

Como evidência dessas iniciativas, pode-se citar a investigação de Campos et al. [5], que conduziram uma avaliação da acessibilidade digital em sistemas acadêmicos da Universidade Federal da Paraíba (UFPB). Dentre os resultados, destacam-se limitações de acessibilidade no conjunto de serviços digitais da instituição. Como exemplo, pode-se citar o relato de um estudante que declara enfrentar dificuldades com o processo de *download* de arquivos disponibilizados pelos docentes no Sistema Integrado de Gestão de Atividades Acadêmicas (SIGAA). Ao fim do trabalho, as pessoas autoras pontuam que tanto docentes quanto estudantes enfatizaram a necessidade de um “posicionamento mais direcionado da instituição” no sentido de minimizar as barreiras digitais.

Considerando o critério de comunicabilidade, Pereira [12] aplicou o Método de Inspeção Semiótica (MIS) para avaliar o Ambiente Multimeios de Ensino-Aprendizagem (AME) da Universidade Federal do Ceará (UFC), destacando resultados positivos com relação à compreensão dos signos da interface. Pereira [12] destaca ainda que, mesmo com tais resultados, há espaço para melhorias simples, que podem contribuir com a comunicabilidade do sistema. Barros et al. [3], por sua vez, apresentam a avaliação da comunicabilidade mediada por leitor de tela nos sistemas acadêmicos de duas instituições federais de ensino, comparando a qualidade desses sistemas na atividade de consulta de notas e faltas por parte do estudante. Os resultados, entretanto, revelam barreiras nas soluções adotadas por ambas as instituições.

Especificamente com relação ao SEI, um estudo desenvolvido por pesquisadores da UFC avaliou a usabilidade do sistema na perspectiva dos servidores da instituição. Especificamente, Carvalho et al. [7] investigaram aspectos relacionados à acessibilidade, segurança e confiabilidade, operação do sistema e valor socioambiental por meio de um *survey* com 13 servidores, sendo nove docentes e quatro do corpo técnico-administrativo. O estudo identificou não apenas aspectos negativos no sistema, mas também atributos positivos e sugestões de melhorias. Importante destacar ainda que, embora se trate do mesmo sistema, há algumas diferenças na interface do SEI adotado pela Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT), possivelmente por se tratar de uma versão mais recente que a contemplada no estudo desenvolvido por pesquisadores da UFC.

Somando-se a iniciativas que reconhecem a importância de avaliar atributos de qualidade em sistemas acadêmicos, este trabalho reforça a relevância da comunicabilidade enquanto atributo essencial da qualidade de software, sobretudo em sistemas interativos amplamente utilizados na administração pública. O foco é dado sobre o SEI, analisado em um cenário de uso distinto daquele para

o qual foi originalmente projetado, especificamente, por estudantes de graduação em processos de solicitação de aproveitamento de estudos. Entre as principais contribuições do estudo, destaca-se a descrição de um processo metodológico sistemático e de baixo custo, baseado na aplicação do MIS, que permite identificar oportunidades de melhoria e avaliar o impacto de intervenções propostas na interface. Ao promover uma análise centrada em critérios de qualidade da interação humano-computador (IHC), o trabalho estimula o debate sobre a inclusão de atributos como comunicabilidade, usabilidade e acessibilidade na definição, aquisição e adaptação de sistemas adotados por órgãos públicos. Portanto, espera-se que os resultados obtidos contribuam para apoiar projetistas e gestores na mitigação de falhas de comunicabilidade por meio de procedimentos práticos, fundamentados em princípios consolidados da Engenharia de Software e da IHC.

4 Materiais e métodos

Considerando a utilização do SEI em contextos distintos daquele para o qual foi projetado, o objetivo deste trabalho consiste em identificar oportunidades de melhoria na comunicabilidade desse sistema quando adotado no contexto universitário, especificamente no processo de solicitação de aproveitamento de estudos por estudantes de graduação da UFMT. A Figura 1 apresenta uma visão geral do processo metodológico adotado neste trabalho.

A primeira atividade, **Pesquisa de Opinião**, apresenta o processo de escolha do SEI como o sistema a ser avaliado neste estudo. Conduzida de forma anônima junto a 37 estudantes de graduação da UFMT, a pesquisa de opinião revelou que a maioria dos voluntários considera que, dentre as soluções computacionais oferecidas pela instituição, o SEI apresenta maior complexidade de utilização. Descrita na Seção 5, tal atividade propiciou um melhor entendimento das dificuldades enfrentadas pelos estudantes que participaram da pesquisa.

Conhecendo-se o cenário identificado pela pesquisa de opinião, na segunda atividade, apresentada na Seção 6, foi aplicado o Método de Inspeção Semiótica (MIS) para a **avaliação da qualidade da comunicação** entre o *designer* do sistema e os usuários. A escolha pelo MIS se adequa às necessidades contextuais, haja vista que o sistema tem sido utilizado fora do contexto para o qual foi projetado. Assim, é importante investigar se a comunicação do *designer* do sistema tem sido eficiente, apesar de sua aplicação extrapolada.

Considerando que a aplicação do MIS permitiu identificar fragilidades na metacomunicação do sistema, foram sugeridas, na terceira atividade (descrita na Seção 7), algumas melhorias a serem incorporadas à interface. Para verificar o potencial dessas propostas, foi realizada uma nova avaliação, desta vez com a participação de especialistas em Tecnologia da Informação. Essa etapa permitiu analisar, sob a ótica especializada, o impacto das modificações sugeridas e verificar se ajustes pontuais, com potencial baixa complexidade técnica, poderiam contribuir para o aprimoramento da experiência de uso nos sistemas da UFMT.

5 Pesquisa de opinião

Embora o conjunto de usuários dos serviços digitais da UFMT inclua estudantes, docentes, servidores técnico-administrativos e membros da comunidade externa, este estudo concentrou-se nos estudantes

de graduação. Essa decisão foi motivada não apenas pela diversidade de sistemas oferecidos pela instituição, mas também considerando a necessidade de definição de um escopo para a realização da atividade de avaliação. Servidores docentes e técnico-administrativos lidam com um amplo conjunto de sistemas computacionais e, no caso dos técnico-administrativos, esses sistemas podem variar conforme o setor de lotação. As demandas da comunidade externa, por sua vez, são bastante diversas e podem envolver desde a matrícula em cursos de pós-graduação até a impetração de recursos de editais. Assim, a interação é suscetível à finalidade. Já os estudantes, embora também utilizem o SEI, interagem com esse sistema em menor intensidade que os servidores, os quais tendem a apresentar maior familiaridade com a ferramenta.

5.1 Preparação da pesquisa de opinião

A UFMT disponibiliza à sua comunidade acadêmica um portal que, após o *login* do usuário, relaciona todos os sistemas disponíveis conforme a categoria de vínculo do usuário. Na interface do sistema, há uma opção nomeada “Mais acessados”, que ordena os sistemas considerando a quantidade de acessos. Portanto, para a condução desta pesquisa de opinião, foram considerados os sistemas mais utilizados pelos estudantes de graduação da UFMT, destacando-se cinco principais:

- **Sistema Eletrônico de Informações (SEI)**: sistema para tramitação e acompanhamento de processos eletrônicos, utilizado tanto por servidores docentes e técnico-administrativos quanto por estudantes para a efetivação de diversas solicitações acadêmicas, desde a revisão da nota de avaliação até o trancamento do curso;
- **Portal Acadêmico**: plataforma que reúne informações acadêmicas, como matrículas em disciplinas, histórico escolar, planos de ensino, dados integralização curricular e um *link* de acesso ao Ambiente Virtual de Aprendizagem de cada disciplina em que o estudante está matriculado(a);
- **Ambiente Virtual de Aprendizagem - AVA**: consiste em uma instância da plataforma *Moodle*, com tema customizado pela UFMT, para disponibilização de materiais didáticos e entrega de atividades;
- **Portal UFMT**: portal *web* que, apesar de não integrar o portal de sistemas, foi incluído por ser o principal canal de informações da universidade, contemplando notícias, eventos, editais e informações essenciais para a comunidade acadêmica;
- **Pergamum**: sistema de gerenciamento de bibliotecas, possibilita pesquisar o catálogo de livros da Universidade, efetuar reserva de livros, renovar empréstimos, etc.

Para a operacionalização da pesquisa de opinião, optou-se pelo uso de um formulário eletrônico via plataforma Google Forms. Além de uma apresentação da pesquisa, de suas finalidades e dos pesquisadores responsáveis, o formulário iniciava com um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), com o qual o potencial voluntário deveria concordar para participar do experimento. Prosseguindo, o voluntário era convidado a responder questões demográficas, como a modalidade de ensino e o nível da formação acadêmica. Tais informações foram definidas criteriosamente, visando à manutenção do anonimato da pessoa respondente. Após



Figura 1: Representação visual do processo metodológico adotado neste estudo.

as questões demográficas, iniciam-se as questões relacionadas à avaliação dos sistemas da UFMT, organizadas em duas partes.

Como se pode observar na Tabela 1, na primeira parte do questionário foram incluídas perguntas mais abrangentes, possibilitando uma visão geral da experiência dos usuários com os sistemas da UFMT. Na segunda parte do formulário, as perguntas foram organizadas por tópicos específicos, considerando o sistema escolhido pelo estudante na etapa anterior. Dentro dessa seção, o voluntário foi convidado a classificar o nível de dificuldade percebido para cada serviço oferecido pelo sistema, utilizando uma escala *Likert*, num intervalo de 1 a 4, variando de muito fácil a muito difícil. Também foram disponibilizados dois campos de texto aberto, em que os participantes poderiam justificar a escolha por determinado sistema e apresentar sugestões para melhorá-lo.

Tabela 1: Questionário para avaliação dos sistemas pelos estudantes.

Texto	Tipo de resposta
Eu acho o sistema que escolhi desnecessariamente complexo	Escala Likert (1 a 4)
Eu já deixei de realizar alguma atividade por ter dificuldade com o sistema que escolhi	Escala Likert (1 a 4)
Acho os ícones e descrições do sistema intuitivos a ponto de me ajudar a identificar rapidamente o que procuro	Escala Likert (1 a 4)
Eu enfrento dificuldades ao tentar localizar funcionalidades ou informações específicas do sistema	Escala Likert (1 a 4)
Eu me sinto confiante ao realizar tarefas no sistema que escolhi	Escala Likert (1 a 4)
Quais são suas principais críticas ou dificuldades com relação ao sistema escolhido?	Aberta
Você tem alguma sugestão para aprimorar a experiência com esse sistema?	Aberta

Especificamente para o SEI, foram apresentadas as seguintes afirmações para classificação pelo estudante: i) criar um processo (peticionamento); ii) visualizar os processos que criei; iii) acompanhar o andamento do processo; iv) solicitar a assinatura de um documento; e v) assinar um documento. As afirmações foram definidas em conjunto pelas pessoas autoras do trabalho, considerando

as funcionalidades disponíveis para estudantes de graduação. Vale a pena destacar que o acesso dos estudantes ao SEI na UFMT é bastante reduzido e a interface a eles disponibilizada é consideravelmente distinta daquela disponibilizada aos servidores docentes e técnico-administrativos. Mesmo integrantes da comunidade acadêmica, os usuários destinados a este público são caracterizados como “acesso externo”, o que limita seus acessos a documentos e o acompanhamento do trâmite dos processos, mesmo àqueles por eles criados.

5.2 Recrutamento de participantes

Os questionários foram divulgados por redes sociais, *e-mail* e aplicativos de mensagens utilizados pela comunidade interna da Universidade, visando obter uma amostra representativa das percepções dos estudantes sobre a comunicabilidade e usabilidade dos sistemas. Segundo a Resolução CNS 674/2022, que trata de pesquisas com seres humanos, garantiu-se o anonimato dos respondentes. Como destacado anteriormente, o formulário eletrônico continha um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). Após concordar com o termo, os participantes respondiam questões demográficas sobre modalidade de ensino e nível de formação acadêmica, garantindo-se o anonimato e, posteriormente, respondiam sobre a experiência com os sistemas da UFMT. Ao todo, 37 estudantes de graduação presencial participaram voluntariamente da pesquisa. A faixa etária predominante foi de 21 a 25 anos (48,6% dos respondentes), seguida por alunos com até 20 anos (37,8% dos respondentes). Apenas cinco participantes possuíam idade superior a 25 anos. Todos os participantes eram estudantes de graduação na modalidade presencial.

5.3 Resultados da pesquisa de opinião

Os resultados evidenciam que o SEI foi considerado o sistema que implica em maiores dificuldades para os estudantes de graduação, com 14 indicações (37,8%). Em seguida, aparecem os seguintes sistemas: Pergamum, com 8 indicações (21,6%); portal da UFMT, com 7 indicações (18,9%); Portal Acadêmico, com 6 indicações (16,2%); e, finalmente, o Ambiente Virtual de Aprendizagem, com apenas duas indicações (5,4%). Com relação ao serviço de maior complexidade oferecido pela UFMT via SEI, os estudantes destacaram o recurso de **criar um processo/peticionamento**, com 49 pontos no somatório

da escala *Likert*. Esta opção recebeu a maior complexidade na avaliação dos estudantes, seguida por: i) solicitar a assinatura de um documento (46 pontos); ii) acompanhar o andamento do processo (46 pontos); iii) visualizar os processos que criei (39 pontos); e iv) assinar um documento (36 pontos).

Os participantes também utilizaram o campo de texto livre para indicar suas percepções com relação ao sistema. Um participante (P2) menciona que a interface é confusa e que é “*muito difícil identificar exatamente aonde se deve procurar as opções, e mesmo ao encontrar a aba, é jogado um mar de opções sem formato específico ou claro, o que dificulta a seleção da opção*”. Outro participante (P7) destaca que “*é difícil depender de veterano ou da boa vontade do coordenador de responder o e-mail para explicar como colocar um atestado médico no sistema e não acabar reprovando por falta em uma disciplina. Não é só colocar o atestado/documento lá*”. Ainda com relação às dificuldades, um terceiro voluntário (P10) menciona que “*são muitas variáveis que as vezes não encaixa na necessidade do usuário*”, enquanto outro participante (P8) complementa que há “*termos muito técnicos com poucas explicações do que se trata, burocracia demasiada, e como é necessária deveria ser mais explicada*”.

Quanto às sugestões, parte dos voluntários mencionou que a interface deveria ser mais intuitiva. Outros, em contraponto, foram mais específicos em suas sugestões. Um voluntário (P3) sugere que é necessário “*tornar o site mais intuitivo, bonito e escrever o que é necessário saber para realizar as funções do site*”. O participante P8, por sua vez, menciona que o “*o [antigo sistema acadêmico] deveria voltar, e sobre o SEI, manter o padrão utilizado no PA (Portal Acadêmico) e principalmente ser mais intuitivo e explicativo sobre as etapas e sobre os processos. É difícil entender exatamente qual processo escolher para cada funcionalidade, também melhorar a forma de aviso pra quando o processo é deferido, apenas no e-mail às vezes passa despercebido quando o processo é finalizado, e também não da pra ter acesso aos documentos do trâmite o que dificulta o entendimento do processo, caso tenhamos acesso aos processos é difícil o entendimento de como acessar o documento, assinar virtualmente deveria ter uma confirmação não só feito em um clique, deveria ter uma aba direta dentro do processo para recorrer quando o processo é indeferido*”.

Portanto, essas evidências convergem para um cenário em que atributos de qualidade como usabilidade, acessibilidade e comunicabilidade estão comprometidos, exigindo revisões no *design* centrado no usuário, nos fluxos de interação e na terminologia empregada nas interfaces.

6 Avaliação da comunicabilidade com o Método de Inspeção Semiótica

Em conformidade com as diretrizes do Método de Inspeção Semiótica (MIS), a análise foi conduzida a partir de um cenário representativo envolvendo o ator Leonardo, estudante de graduação da UFMT. Leonardo deseja solicitar o aproveitamento de estudos por meio do SEI, buscando convalidar disciplinas cursadas em outra instituição de ensino superior. A escolha desse cenário justifica-se pela recorrência desse tipo de processo entre os discentes da instituição.

Leonardo inicia sua solicitação criando um processo no SEI e anexando os seguintes documentos: histórico escolar original, planos de ensino das disciplinas cursadas anteriormente, ato de reconhecimento

ou autorização do curso de origem e, se necessário, a tabela de conversão de conceitos em notas. Também é necessário anexar uma correspondência entre as disciplinas cursadas e aquelas que se deseja aproveitar. Cada documento deve ser inserido individualmente no processo.

A partir desse cenário, foi realizada uma inspeção sistemática dos signos presentes na interface do SEI, classificados em três categorias: metalinguísticos, estáticos e dinâmicos. Para facilitar a leitura nas figuras ilustrativas, adotou-se a seguinte notação: i) signos metalinguísticos são indicados pela letra M em círculo laranja; ii) signos estáticos pela letra E em círculo verde; e iii) signos dinâmicos pela letra D em círculo vermelho.

6.1 Análise dos signos

Ao acessar o SEI, o usuário é direcionado a uma tela inicial com a lista de processos disponíveis e um menu principal à esquerda (Figura 2). Este menu é caracterizado como um signo dinâmico (D1), pois pode ser recolhido pelo usuário. Entre as opções disponíveis estão: Controle de Acesso Externo, Alterar Senha, Peticionamento, Recibos Eletrônicos de Protocolo e Intimações Eletrônicas. A opção “Peticionamento” é um signo estático (E1), cuja seleção leva a uma nova página com a opção “Processo Novo”, representada por um signo dinâmico (D2).



Figura 2: Tela inicial do SEI, exibida após o processo de *login*, que lista os processos já criados pelo estudante.

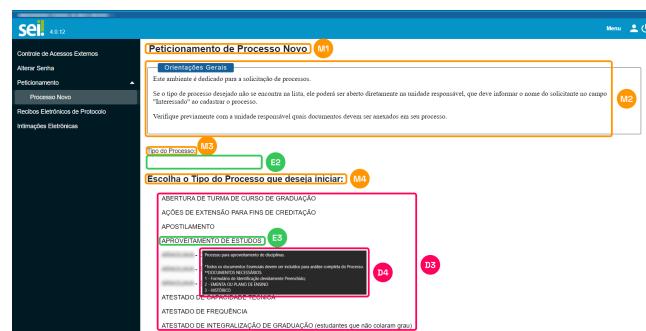


Figura 3: Tela de peticionamento de processo novo, em que o usuário deve escolher o tipo de processo que está criando.

Na tela subsequente (Figura 3), o usuário encontra orientações iniciais do *designer*, representadas pelos signos metalinguísticos M1 e M2. Para a seleção do tipo de processo, são utilizadas duas estratégias complementares: a primeira é uma barra de busca (E2), acompanhada pelo signo metalinguístico M3, onde o usuário digita

o tipo de processo; a segunda corresponde a uma lista interativa (D3), cuja exibição varia conforme a busca, e exibe inicialmente 315 opções de tipo de processo. O signo metalinguístico M4 orienta a escolha a partir dessa lista. Cada item listado é um signo estático (E3) e, ao passar o cursor sobre eles, é exibido um signo dinâmico (D4) com instruções sobre os documentos exigidos.

Figura 4: Tela de preenchimento de dados do processo e de inclusão dos documentos comprobatórios.

A Figura 4 apresenta um fragmento da terceira tela, composta por um formulário de preenchimento. Nessa etapa, diversos signos metalinguísticos (M5 a M9) são utilizados para instruir o usuário quanto ao preenchimento. No canto superior direito, encontram-se dois signos estáticos: um para confirmar o peticionamento (E5) e outro para cancelá-lo (E6). Os signos E4, E8 e E9 são informativos e não interativos. Já o campo E7 permite ao estudante inserir uma descrição do processo. São apresentados também novos signos metalinguísticos (M10 a M24), explicando o uso de campos e colunas. Há ainda signos dinâmicos (D5 a D11), como caixas de seleção e áreas para *upload* de documentos (por exemplo, D6), bem como signos estáticos (E10 a E24), com destaque para o E10, que abre um novo formulário em uma guia separada para dar continuidade ao processo.

A Figura 5 representa a janela modal com o formulário de dados pessoais. O formulário é um signo dinâmico (D12) e seus campos obrigatórios são descritos pelos signos metalinguísticos M25 a M35. Botões de ação e avisos são representados por signos estáticos (E25 e E26). Após o preenchimento e salvamento (E25), o usuário retorna à tela anterior e deve acionar o botão correspondente (E5) para prosseguir com o envio do processo. Ao clicar em “Peticionar” (E5), o usuário é encaminhado para a etapa de assinatura eletrônica (Figura 6). Nessa tela, os signos metalinguísticos (M36 a M40) fornecem explicações adicionais. Um signo dinâmico permite a seleção do vínculo funcional do usuário, enquanto os signos estáticos E27 e E28 funcionam como botões, e E29 e E30, como campos de preenchimento.

Concluído o envio, o sistema redireciona o usuário para a tela de acompanhamento (Figura 7). Essa interface apresenta um conjunto de signos estáticos (E31 a E41), com destaque para E31 e E32,

1. IDENTIFICAÇÃO DO SOLICITANTE

1.1. Nome completo: M28

1.2. M27 M29 M30

1.3. M28 M29 M30

1.4. M28 M29 M30

1.5. M28 M29 M30

1.6. M31 M32 M33

1.7. M34 M35 M36

1.8. M37 M38 M39

1.9. Caso FATO OU PAFOR, qual o Pafor

2. DETALHAMENTO DA SOLICITAÇÃO

2.1. M30 M31 M32

(Indicar aqui os detalhes de sua solicitação)

TERMOS DE RESPONSABILIDADE: INFORMO QUE TODAS AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE FORMULÁRIO E DOCUMENTOS INSERIDOS POR MIM NESTE PROCESSO SÃO VERDADEROS E DE MINHA INTERA RESPONSABILIDADE.

D15

Figura 5: Janela modal, em formato de editor de texto, exibida para que o estudante insira seus dados pessoais e escreva a solicitação que motiva a abertura do processo.

M37
E27
E28

Assinar
Fechar

Concluir Peticionamento - Assinatura Eletrônica **M36**

A confirmação de sua senha importa na aceitação dos termos e condições que regem o processo eletrônico, além do disposto no credenciamento prévio, e na assinatura dos documentos nato-digitais e declaração de que são autênticos os digitalizados, sendo responsável civil, penal e administrativamente pelo uso indevido. Ainda, são sua exclusiva responsabilidade a conformidade entre os dados informados e os documentos, a conservação dos originais em papel de documentos digitalizados até que decada o direito de revisão dos atos praticados no processo, para que, caso solicitado, sejam apresentados para qualquer tipo de conferência, a realização por meio eletrônico de todos os atos e comunicações processuais com o próprio Usuário Externo ou, por seu intermédio, com a entidadeponente representada; a observância de que os atos processuais se consideram realizados no dia e hora do recebimento pelo SEI, considerando-se temporais os praticados até as 23h59min59s do último dia do prazo, considerado sempre o horário oficial de Brasília, independente do fuso horário em que se encontre, a consulta periódica ao SEI, a fim de verificar o recebimento de intimações eletrônicas.

Usuário Externo **M38**
E29

Cargo/Função: **M39**
D14

Senha de Acesso ao SEI **M40**
E30

Figura 6: Janela modal exibida para que o estudante possa assinar a solicitação no processo.

que permitem o *download* dos documentos em PDF e ZIP, respectivamente, e E38, que viabiliza a visualização de arquivos. A tela também contém signos metalinguísticos (M41 a M53), que explicam o funcionamento dos demais elementos. Um signo dinâmico relacionado a um *checkbox* permite a seleção de documentos para exportação.

Acesso Externo com Acompanhamento Integral do Processo (0441)

Processo E441

E33 E34

E35 E36

E37 E38

E39 E40

E41 E42

E43 E44

Acessar

Processo E441

E33 E34

E35 E36

E37 E38

E39 E40

E41 E42

E43 E44

APROVAMENTO DE ESTUDOS

E34

E35

E36

E37

E38

E39

E40

E41

E42

E43

E44

Lista de Processos (10 registros)

E441 E442 E443 E444 E445 E446 E447 E448 E449 E450

47000000 Estudante - Identificação Perfil: 12365 25/05/2022

4708502 E33 25/05/2022

4708533 E34 25/05/2022

4708534 E35 25/05/2022

4708535 E36 25/05/2022

4820339 E37 16/05/2022

4860006 E38 30/05/2022

4900010 E39 30/05/2022

4998196 E40 09/01/2022

Estudante - Identificação Perfil: 12365

FORMULARIO DE APROVAMENTO/RETIRO DE ESTUDOS

Historico

EntradaPlano de Ensino

Documento

Recibo Eletrônico de Protocolo

Parecer 141

Entrada de Disciplina

Tabelas

Parecer 144

E33 E34

E35 E36

E37 E38

E39 E40

E41 E42

E43 E44

E45 E46

E47 E48

E49 E50

E51 E52

E53 E54

E55 E56

E57

Figura 7: Tela de acompanhamento integral, por usuários externos, do processo criado.

6.2 Reconstrução da metamensagem

A partir da identificação dos signos metalinguísticos, pode-se reconstruir a metamensagem emitida pelo *designer* ao usuário, conforme apresentado a seguir.

Você, usuário do SEI, é um estudante que valoriza clareza e organização ao realizar processos administrativos. Ao acessar o sistema, você encontrará um menu lateral com categorias bem definidas, pensado para facilitar a navegação. Suas tarefas estão organizadas em etapas lógicas e progressivas. Espera-se que você compreenda os termos utilizados e consiga localizar, por meio de listas e campos de busca, o tipo de processo desejado. Para solicitar o aproveitamento de estudos, você deve reunir os documentos exigidos e anexá-los individualmente, conforme orientações exibidas ao longo do formulário. Ao final do preenchimento, basta seguir para a assinatura e acompanhar o andamento de sua solicitação.

A partir da leitura dos signos estáticos, a metamensagem transmitida pelo *designer* pode ser interpretada da seguinte forma:

Você, usuário, deve identificar visualmente os elementos que representam as funcionalidades principais do sistema. Na tela inicial, o termo “Peticionamento” indica onde iniciar sua solicitação. O campo de busca e a lista de tipos de processos disponíveis foram organizados para facilitar o acesso rápido à funcionalidade desejada. Ao clicar em “Aproveitamento de Estudos”, você será conduzido a outra tela com campos fixos e orientações padronizadas. Os botões “Peticionar” e “Voltar” estão estrategicamente posicionados para garantir controle durante a navegação. Campos descritivos, como o de “Resumo do Processo”, limitam a extensão da entrada textual, incentivando objetividade. Símbolos de interrogação e outros ícones informativos foram incluídos para fornecer suporte adicional em pontos-chave do formulário.

Considerando os signos dinâmicos presentes na interface, é possível inferir a seguinte metamensagem:

Você, usuário, será guiado por interações reativas e elementos sensíveis ao movimento do cursor. Ao passar o mouse sobre os itens da lista de processos, informações complementares surgirão para auxiliar sua decisão. Ao longo do processo, será necessário interagir com caixas de seleção, menus suspensos e botões, que respondem visualmente à sua ação. Para anexar documentos, você deverá selecionar tipos, formatos e arquivos de forma sequencial e dinâmica. Durante a assinatura, será preciso indicar sua função institucional antes de concluir o envio. O sistema responde a cada ação com mudanças visuais que sinalizam o progresso da sua solicitação.

6.3 Contraste das metamensagens

A comparação entre as metamensagens associadas aos distintos tipos de signos evidencia importantes conflitos comunicacionais no SEI. Na tela inicial (Figura 2), observa-se uma ambiguidade semântica entre os termos “Peticionamento” e “Processo Novo”. Enquanto o primeiro sugere uma categoria geral de ações processuais, o segundo remete a uma ação específica, gerando confusão quanto ao propósito da funcionalidade. Nas instruções iniciais (Figura 3), os signos metalinguísticos apresentam orientações genéricas e, por vezes, vagas. Termos como “Tipo de Processo” não são acompanhados de explicações contextuais ou exemplos, o que prejudica a compreensão das implicações de cada escolha. Isso compromete a articulação com os signos estáticos e exige do usuário uma postura

exploratória, contrária aos princípios de transparência e previsibilidade em IHC.

Esse desalinhamento se intensifica na tela de peticionamento (Figura 4). O excesso de signos metalinguísticos em algumas seções, como no formulário detalhado (Figura 4), sobrecarrega o usuário com instruções redundantes ou pouco úteis, contrariando o princípio da economia cognitiva. Outro ponto crítico está na identificação de botões funcionais, como o representado pelo signo estático ao lado da etiqueta “Documento Principal” (Figura 4). Apesar de sua função essencial (abrir uma nova guia para inserção de dados), o botão carece de pistas visuais que indiquem sua interatividade, comprometendo a comunicabilidade da ação. Nesse caso, há uma desconexão entre os signos metalinguísticos e os elementos gráficos, dificultando a interpretação correta.

No formulário de identificação do solicitante (Figura 5), embora não se observe conflito direto entre os signos, falta uma orientação final que ajude o usuário a compreender os próximos passos. Na tela de assinatura (Figura 6), os elementos estão bem organizados, mas o excesso de informações pode desestimular usuários menos experientes, afetando a fluidez da interação. Por fim, a tela de acompanhamento (Figura 7) apresenta uma sobrecarga informacional decorrente do grande número de signos visuais e textuais simultaneamente expostos. Ainda que os elementos se comuniquem entre si, a ausência de hierarquização dificulta a identificação rápida de ações prioritárias, como a geração de arquivos ou a visualização de documentos.

7 Proposta de melhorias no SEI

Figura 8: Proposta de nova interface gráfica para a Tarefa 4, cuja interface original é apresentada na Figura 5.

A avaliação da comunicabilidade da tarefa de criação de um processo administrativo no SEI, descrita na seção anterior, evidenciou diversos signos que podem ser aprimorados para facilitar a utilização do sistema pelos estudantes de graduação da UFMT. Com vistas a considerar os problemas encontrados e buscar mitigar as

dificuldades relatadas pelos estudantes na pesquisa de opinião descrita na Seção 5, foram elaboradas proposições de melhorias nas telas analisadas. Considerando as possíveis limitações técnicas relacionadas à adaptação do sistema, definiu-se que as proposições de melhorias, mesmo apresentando foco na clareza comunicacional e na usabilidade da interface, deveriam envolver intervenções de baixo custo e escopo delimitado, priorizando mudanças que não demandassem reengenharia extensiva da interface.

7.1 Descrição de melhorias

No âmbito deste estudo, as sugestões de modificações foram aplicadas diretamente no SEI por meio da ferramenta “Inspecionar” do navegador, a fim de manter a fidelidade à identidade visual do sistema. Considerando as etapas envolvidas no percurso de criação de um processo administrativo, seis tarefas foram definidas com o objetivo de melhorar a usabilidade e a comunicabilidade do SEI, com base nos principais problemas identificados na inspeção semiótica. As alterações focaram na linguagem, estrutura e organização visual da interface, sendo elas:

- **Tarefa 1 – Criação de novo processo:** os signos E1 e D2 (Figura 2) foram alterados, respectivamente, para “Criar processo” e “Novo processo”, buscando tornar o menu inicial mais compreensível, especialmente para usuários sem familiaridade com o vocabulário jurídico;
- **Tarefa 2 – Seleção do tipo de processo:** a tela de “Petição de Processo Novo” (signo M1 na Figura 3) foi renomeada para “Novo Processo”. Os signos M2 e M3 foram renomeados especificamente para “Digite o tipo do processo” e “Ou selecione o tipo de processo que deseja iniciar”, respectivamente, buscando reduzir ambiguidades e orientar forma mais direta a autonomia do usuário em optar entre o uso da barra de busca e a seleção do processo desejado a partir da lista;
- **Tarefa 3 – Descrição do processo:** nesta tela, as instruções em signos metalingüísticos foram simplificadas, tornando a página mais limpa e objetiva. Foram incluídas orientações claras sobre como preencher o campo de “Resumo do Processo” e evidenciado que o acesso ao formulário de identificação ocorre por meio do clique em um botão.
- **Tarefa 4 – Preenchimento de dados do solicitante:** nesta tela, o formulário foi reorganizado para apresentar os campos obrigatórios de forma mais clara, com um *layout* mais intuitivo, visando melhorar o fluxo de navegação e reduzir a sobrecarga visual.
- **Tarefa 5 – Assinatura do processo:** o texto explicativo da tela de assinatura foi reformulado para ser mais direto e legível, facilitando a compreensão da ação que o usuário deve realizar.
- **Tarefa 6 – Acompanhamento do processo:** nesta tela, foi apenas efetuada a substituição de um signo metalingüístico (M49 na Figura 7) por “Número do documento”, considerando que o sistema apresenta apenas o número do documento.

Em resumo, as alterações propostas reforçam a importância de se alinhar os signos da interface às expectativas dos usuários, reduzindo ambiguidades e promovendo uma experiência mais fluida e adequada ao contexto de uso do sistema. Como exemplos das

alterações propostas, a Figura 8 apresenta a proposta de nova interface para a Tarefa 4, originalmente ilustrada pela Figura 5, sendo esta a proposição que envolveu maiores modificações. Devido às limitações de espaço, as imagens referentes às telas foram disponibilizadas em repositório online¹. A tela relacionada à Tarefa 6 foi a que sofreu o menor número de modificações em relação à tela original. Após a análise das telas e a proposição de melhorias, foi realizada uma pesquisa de opinião com especialistas, que será descrita a seguir.

7.2 Validação das sugestões

Para a avaliação das proposições de melhorias nas interfaces do SEI, optou-se pela realização de uma nova pesquisa de opinião. Desta vez, definiu-se como público-alvo especialistas na área de Computação. A escolha por esse público, diferente dos usuários finais investigados na etapa anterior, teve como objetivo contemplar a percepção dos especialistas quanto à consistência visual, viabilidade das alterações propostas especialistas e seu impacto na transmissão da intenção do projetista aos usuários. Segundo a Resolução CNS 510/2016, estão dispensadas de submissão ao Comitê de Ética em Pesquisa envolvendo Seres Humanos pesquisas que: i) objetivam “o aprofundamento teórico de situações que emergem espontânea e contingencialmente, na prática profissional, desde que não revelem dados que possam identificar o sujeito”; e ii) “pesquisa de opinião pública com participantes não identificados”.

Buscando-se extrapolar as limitações geográficas e alcançar um maior número de participantes, esta pesquisa de opinião também foi realizada de forma *online*, por meio do *Google Forms*. Assim como na pesquisa de opinião anterior, o formulário foi elaborado de modo a possibilitar o completo anonimato da pessoa respondente. Na tela inicial, havia um TCLE com informações sobre a pesquisa, além do contato das pessoas autoras responsáveis pela condução da avaliação. O formulário foi estruturado em seções distintas, contendo questões de múltipla escolha e perguntas abertas.

As questões de múltipla escolha foram elaboradas para obter respostas objetivas sobre as preferências dos participantes em relação às interfaces avaliadas. Para cada tarefa, foram apresentadas duas variações da mesma tela: a **versão 1**, com a interface reformulada segundo as melhorias propostas neste estudo; e a **versão 2**, correspondente à versão original utilizada pelo SEI da UFMT. Em cada tarefa, os participantes escolheram a interface mais clara e funcional ou, caso não percebessem diferenças relevantes, a opção “**Não percebi diferenças que afetassem o entendimento de uma versão para outra**”. Também foi disponibilizado um campo para comentários abertos, possibilitando observações e sugestões adicionais.

7.2.1 Recrutamento e perfil dos participantes. A pesquisa foi conduzida com a participação de 37 pessoas anônimas, das quais 27 eram do sexo masculino e 10 do sexo feminino. Para recrutar todos esses participantes, foram utilizados aplicativos de mensagens para alcançar um maior número de especialistas. Tal abordagem permitiu alcançar um número diversificado de pessoas em várias regiões do Brasil, recebendo respostas de regiões fora do estado de atuação da UFMT, incluindo estados da região Sudeste, Nordeste e

¹<https://drive.google.com/drive/folders/1V1XkUg7nsTJZAPixHzoVSNGRX8Ep2q0r>

Centro-Oeste. A faixa etária predominante entre os participantes foi de 21 a 25 anos (65%), seguida pelas faixas de 26 a 30 anos (16%) e 31 a 35 anos (11%), acima de 40 anos (5%) e, por último, até 20 anos (3%). A análise do perfil dos participantes da pesquisa revela uma presença de especialistas qualificados na área de tecnologia. Os que possuem bacharelado representam 59,5% dos participantes, seguido por pós-graduados (lato sensu), que representam 13,5%. A pesquisa contou também com a participação de mestres e doutores, que correspondem a 10,8% dos participantes. Esses índices sugerem que os participantes são aptos a realizar uma análise criteriosa e bem fundamentada.

7.3 Resultados

Os resultados, representados na Figura 9, revelam maior preferência dos especialistas pela Versão 1, que representa a interface com melhorias propostas a partir deste estudo. Os campos de texto aberto também possibilitam uma melhor compreensão quanto às escolhas dos especialistas. Para a primeira tarefa, em que a Versão foi escolhida por 84% dos participantes, nenhuma justificativa foi apresentada. Entretanto, no caso da Tarefa 2, 47% participantes manifestaram preferência pela Versão 1, enquanto 44% se mostraram indiferentes. O especialista D35, único a apresentar justificativa para a escolha, fez um paralelo entre as versões, comentando que a interface original do SEI (Figura 3) “traz a sensação que eu preciso digitar o processo e escolher na lista”, enquanto a nova versão traria uma linguagem mais simples que, em sua percepção, facilita o entendimento. Para este usuário, a alteração principal parece ter sido a inclusão da palavra “ou”.

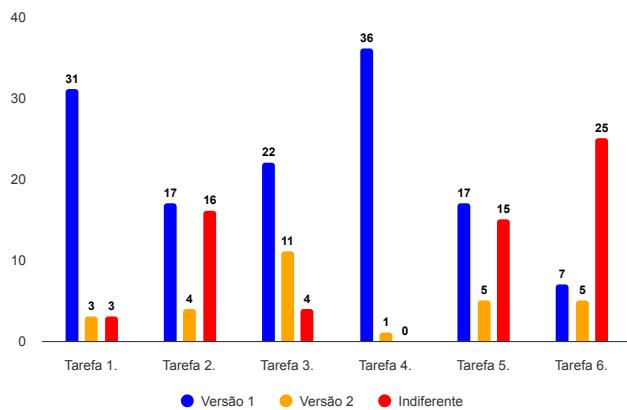


Figura 9: Preferência dos especialistas quanto à versão do SEI.

Com relação à Tarefa 3, que trata do preenchimento dos dados do processo, o especialista D6 explica sua escolha pela Versão 1 por ser “mais intuitiva com textos mais curtos e palavras mais amigáveis”. Chama a atenção ainda que, dentre os especialistas que escolheram a Versão 2 (Figura 4), apenas um (D33) justificou a escolha, descrevendo que preferiria um signo metalingüístico da Versão 1: “preferia que estivesse ‘descreve brevemente o processo’ em vez de ‘especificação’, assim ficaria mais claro”. O especialista D35, por sua

vez, destacou que “a versão 1 deixa bem claro que o outro formulário está no botão”.

No âmbito da Tarefa 4, cuja Versão 1 foi escolhida por 97% dos participantes, os comentários dos especialistas realçam os aspectos que influenciaram as melhorias da interface. O especialista D10 disse que “a versão 1 está muito mais intuitiva e muito melhor de se ver e entender as informações solicitadas em relação à versão 2”. Em complemento, o especialista D35 apontou que “a versão 1 é mais amigável, além da separação das categorias, que ajuda a ter mais clareza do que está sendo preenchido”. O participante que selecionou a versão 2 não deixou comentário.

Com relação à Tarefa 5, preferida por 46% dos participantes, o voluntário D37 justificou sua escolha mencionando que “o texto mais simples e com expressões mais claras tem uma chance maior de ser lido”, sugerindo também que “o botão de assinar poderia estar no final da página, assim teria menos chances da pessoa clicar em assinar sem preencher os campos necessários”. Finalmente, quando à Tarefa 6, em que a maior parte dos especialistas não observou modificações (70%), apenas um voluntário apresentou justificativa, destacando que “as duas telas parecem iguais”.

Os dados obtidos reforçam que, na maior parte das tarefas, as modificações propostas foram percebidas como mais claras, intuitivas e alinhadas às necessidades dos usuários. Ressalta-se que essas alterações, apesar de potencialmente envolverem baixo custo de implementação, demonstraram potencial para impactar significativamente a usabilidade e a comunicabilidade do sistema, indicando a viabilidade e relevância de sua adoção. Enquanto em algumas telas (como na Tarefa 1) as alterações foram pontuais, envolvendo apenas a alteração dos textos de signos metalingüísticos, nas Tarefas 3 e 4 houve reestruturação de diferentes elementos da tela. Assim, embora as propostas mostrem-se viáveis do ponto de vista da experiência do usuário, estudos adicionais são necessários para avaliar a complexidade técnica de sua implementação no SEI.

8 Ameaças à validade

Embora o estudo tenha sido conduzido com o intuito de garantir rigor metodológico, é importante reconhecer possíveis ameaças à validade que podem influenciar a interpretação e a generalização dos resultados. A seguir, são apresentadas e discutidas as principais ameaças identificadas.

Ao longo desse estudo, foram realizadas duas pesquisas de opinião, cada uma envolvendo a participação de 37 pessoas. Embora o número de participantes seja compatível e até mesmo superior ao número de participantes relatados por estudos correlatos, a amostra alcançada pode não representar suficientemente toda a comunidade estudantil, bem como suas percepções com relação ao SEI. Adicionalmente, embora a análise das sugestões tenha envolvido especialistas, em estudos futuros é importante repetir a avaliação com estudantes de graduação. Merece destaque também que, no âmbito da consulta a especialistas, a visualização das capturas de tela no Google Forms pode ter dificultado o processo de análise e compreensão das duas versões apresentadas.

9 Desafios e oportunidades

A adoção de um sistema em um contexto distinto daquele para o qual foi originalmente projetado, como é o caso do SEI nas universidades, levanta uma série de desafios que extrapolam a esfera

técnica e se inscrevem no campo investigativo da IHC e da Engenharia de Software aplicada ao governo digital. Esses desafios dizem respeito, principalmente, à conciliação entre reúso de soluções e a diversidade dos contextos em que tais soluções são inseridas. No caso do SEI, observa-se a transposição de um sistema concebido para usuários do contexto jurídico a um público acadêmico com repertórios, objetivos e rotinas profundamente distintos. A questão que se coloca para trabalhos futuros é como projetar mecanismos de mediação comunicacional que respeitem a estrutura original do sistema, quando sua reengenharia completa não é viável, ao mesmo tempo em que atendam às demandas de usabilidade e acessibilidade dos novos perfis de usuário. Os resultados observados neste estudo sugerem que a mudança de contexto, por si só, não implicou em grandes limitações aos usuários, mas sim às escolhas utilizadas para a interação usuário-sistema, como itens de formulários e textos.

Outro desafio relevante diz respeito à carência de diretrizes e padrões comunicacionais voltados especificamente para sistemas acadêmicos em instituições públicas. Embora o campo da IHC já disponha de princípios consolidados de usabilidade, há uma oportunidade significativa de investigar como esses princípios podem ser contextualizados para ambientes institucionais marcados por terminologias formais, linguagem técnico-administrativa e fluxos processuais diversos, mas também rígidos. Nesse sentido, há um espaço importante para a formulação de heurísticas, taxonomias de signos e estratégias de simplificação discursiva voltadas a sistemas ao contexto acadêmico.

Cabe destacar ainda a necessidade de se discutir que a escolha de sistemas computacionais por instituições públicas, especialmente no âmbito educacional, não pode se limitar a critérios como custo, disponibilidade técnica ou padronização institucional. É fundamental que tais decisões considerem o contexto de uso em sua complexidade, incluindo as práticas, perfis e necessidades específicas dos diferentes grupos de usuários. Ignorar essas variáveis resulta na adoção de sistemas que, embora tecnicamente funcionais, falham em promover interações comprehensíveis e eficientes. No caso analisado, o uso do SEI por estudantes de graduação ilustra como a desconsideração do contexto sociotécnico pode comprometer não apenas a experiência do usuário, mas também o acesso a direitos acadêmicos e administrativos.

Para o campo da qualidade de software, esse cenário ressalta a importância de considerar o contexto de uso como uma variável crítica nos processos de especificação, avaliação e evolução de sistemas, especialmente aqueles reutilizados em domínios distintos de seu propósito original. A adoção de soluções prontas no setor público, embora vantajosa sob a ótica de economicidade e padronização, pode comprometer atributos essenciais de qualidade, como usabilidade, acessibilidade, comunicabilidade e adequação ao uso. Assim, torna-se imprescindível avaliar a capacidade de adaptação dos sistemas às demandas cognitivas, culturais e operacionais dos novos perfis de usuários. A ausência dessa análise pode resultar em barreiras à efetividade do sistema, mesmo que ele permaneça tecnicamente funcional. Portanto, nesse contexto, propõe-se como linha de investigação a realização de estudos comparativos sobre a adaptação e evolução de sistemas governamentais reutilizados em diferentes instituições públicas, com foco na identificação de boas práticas e falhas recorrentes. Tais estudos podem fornecer

subsídios empíricos para o refinamento de requisitos não funcionais e para o desenvolvimento de diretrizes de qualidade sensíveis aos contextos institucionais específicos, contribuindo para sistemas mais responsivos, inclusivos e sustentáveis.

10 Cuidados éticos

As pesquisas seguiram os princípios éticos aplicáveis a estudos com seres humanos e, conforme a Resolução CNS nº 510/2016, foram dispensadas de submissão ao Comitê de Ética, por envolverem apenas opiniões de participantes não identificados e análises teóricas sem dados sensíveis. Mesmo assim, foram adotadas as seguintes medidas: todos os participantes receberam Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, foram informados sobre os objetivos, riscos e direito de desistência, e que a participação era totalmente voluntária. Nenhum dado identificável foi coletado, as informações demográficas foram anonimizadas e as respostas armazenadas de forma segura, assegurando confidencialidade, privacidade e conformidade com as boas práticas éticas.

11 Considerações finais

Este trabalho destacou a importância de avaliar a qualidade da interação em sistemas institucionais, sobretudo quando reutilizados em contextos diferentes de sua concepção original. O uso do SEI por estudantes de graduação revelou falhas de comunicabilidade que prejudicam a experiência de uso e podem afetar o acesso a direitos acadêmicos. A análise sob a perspectiva discente evidenciou que a falta de mediação comunicacional adequada dificulta tarefas básicas, mesmo em um sistema tecnicamente funcional e amplamente adotado.

O percurso metodológico adotado neste estudo, composto por pesquisa de opinião com usuários, aplicação do MIS, proposição de melhorias na interface e validação junto a especialistas, constitui uma das principais contribuições da pesquisa. A abordagem possibilitou a identificação de falhas na metacomunicação do sistema e possibilitou intervenções que, embora sejam pontuais, apresentam potenciais melhorias na comunicabilidade do sistema. Há indícios de que, mesmo em sistemas rígidos como o SEI, é possível alcançar ganhos significativos de usabilidade e comunicabilidade por meio de práticas avaliativas de baixo custo e tecnicamente acessíveis. Trata-se de um caminho promissor para instituições como as universidades federais, que operam sob restrições orçamentárias e com infraestruturas limitadas, mas que buscam aprimorar a experiência de seus usuários.

Como desdobramento, propõe-se a ampliação e replicação dessa abordagem metodológica em trabalhos futuros, incluindo a aplicação sistemática do MIS em outros sistemas governamentais, bem como o desenvolvimento de métodos híbridos que integrem avaliações semióticas com participação ativa de usuários. Além disso, vislumbra-se a oportunidade de criação de repositórios institucionais de padrões comunicacionais e heurísticas voltadas a sistemas acadêmicos, orientados por princípios de clareza terminológica, acessibilidade e aderência aos fluxos operacionais das instituições. Tais iniciativas podem contribuir para o fortalecimento da qualidade centrada no contexto de uso, promovendo soluções digitais mais eficazes, sustentáveis e sensíveis à diversidade dos perfis de usuários no setor público.

REFERENCES

- [1] Thiago Xavier da Ataíde and Itamar Ferreira da Silva. 2022. Avaliação de usabilidade dos ícones da interface visual do SEI/UFCG a partir de uma abordagem híbrida. *Human Factors in Design* 11, 22 (Dec. 2022), 110–132. <https://doi.org/10.5965/2316796311222022110>
- [2] Simone Diniz Junqueira Barbosa, Bruno Santana da Silva, Milene Selbach Silveira, Isabela Gasparini, Ticianne Darin, and Gabriel Diniz Junqueira Barbosa. 2021. *Interação Humano-Computador e Experiência do Usuário*. Autopublicação.
- [3] Gabriel Ferrari de Barros, Denis Bruno da Silva Reis, Rafael Souza Honorato, Anna Júlia Cordeira Alves, Taynara Cerigueli Dutra, Cleon Xavier Pereira Júnior, and Renan Vinicius Aranha. 2024. Intereração também é inclusão na educação: avaliando a comunicabilidade mediada por leitor de tela em sistemas acadêmicos de instituições federais. In *Anais do XXXV Simpósio Brasileiro de Informação na Educação (SBIE 2024)* (SBIE 2024). Sociedade Brasileira de Computação - SBC, 1167–1180. <https://doi.org/10.5753/sbie.2024.242163>
- [4] Presidência da República Brasil. 2015. Dispõe sobre o uso do meio eletrônico para a realização do processo administrativo no âmbito dos órgãos e das entidades da administração pública federal direta, autárquica e fundacional. https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/decreto/d8539.htm Accessed on outubro 16, 2024.
- [5] Ilka Maria Soares Campos, Eliane Bezerra Paiva, and Ronnie Anderson Nascimento de Farias. 2021. Acessibilidade digital em sistemas acadêmicos da UFPB: análise a partir das heurísticas de usabilidade. *Informação & Informação* 26, 1 (March 2021), 632. <https://doi.org/10.5433/1981-8920.2021v26n1p632>
- [6] Denise Risia Andrade Carvalho, Kauan Deyvid Bezerra de Sousa, Marcos Gabriel de Mesquita Mauricio, Anna Beatriz Marques, and Alexandre Matos Arruda. 2024. Percepção dos Servidores e Docentes da Universidade Federal do Ceará-Campus de Russas sobre a Usabilidade do Sistema Eletrônico de Informações (SEI): Um Survey. In *Anais do XIX Simpósio Brasileiro de Sistemas Colaborativos*. SBC, 219–227.
- [7] Denise Risia Andrade Carvalho, Kauan Deyvid Bezerra de Sousa, Marcos Gabriel de Mesquita Mauricio, Anna Beatriz Marques, and Alexandre Matos Arruda. 2024. Percepção dos Servidores e Docentes da Universidade Federal do Ceará - Campus de Russas sobre a Usabilidade do Sistema Eletrônico de Informações (SEI): Um Survey. In *Anais do XIX Simpósio Brasileiro de Sistemas Colaborativos* (SBSC 2024) (SBSC 2024). Sociedade Brasileira de Computação, 219–227. <https://doi.org/10.5753/sbsc.2024.238004>
- [8] Clarisse Sieckenius de Souza. 2005. *The Semiotic Engineering of Human-Computer Interaction (Acting with Technology)*. The MIT Press.
- [9] Sival Ferreira Resende Júnior and Letícia Lopes Leite. 2024. Um estudo sobre problemas de usabilidade no software de processos administrativos eletrônicos do Governo Federal do Brasil. *iSys - Brazilian Journal of Information Systems* 17, 1 (June 2024). <https://doi.org/10.5753/isys.2024.4141>
- [10] Rodrigo Freitas Nogueira and Thiara de Almeida Costa. 2017. O Processo Eletrônico Nacional e a implementação do Sistema Eletrônico de Informações na Universidade de Brasília. *Informação Arquivística* 6, 1 (jan. 2017), 304–317. <https://www.aaerj.org.br/ojs/index.php/informacaooarquivistica/article/view/108>
- [11] Giseli Ayumi Miyashita and Marco Antonio Costa da Silva. 2018. A implantação do Sistema Eletrônico de Informação (SEI) na Universidade Federal de Mato Grosso do Sul: um estudo de caso no câmpus de Naviraí. *Encontro Internacional de Gestão, Desenvolvimento e Inovação (EIGEDIN)* 2, 1 (dez. 2018). <https://periodicos.ufms.br/index.php/EIGEDIN/article/view/7069>
- [12] José Lucas Alves Pereira. 2023. Uma inspeção da comunicabilidade no ambiente multimeios de ensino-aprendizagem. <https://repositorio.ufc.br/ri/handle/riufc/75510>
- [13] Raquel Oliveira Prates and Simone Diniz Junqueira Barbosa. 2003. Avaliação de interfaces de usuário-conceitos e métodos. In *Jornada de Atualização em Informática do Congresso da Sociedade Brasileira de Computação, Capítulo*, Vol. 6. sn, 28.
- [14] Raquel O Prates, Clarisse S De Souza, and Simone DJ Barbosa. 2000. Methods and tools: a method for evaluating the communicability of user interfaces. *Interactions* 7, 1 (2000), 31–38.
- [15] André Saraiva. 2018. A Implementação do SEI - Sistema Eletrônico de Informações. <http://repositorio.enap.gov.br/handle/1/3455>. Estudo de Caso, 11 páginas. Coleção: Casos SEGES renovando a gestão pública.
- [16] Leandro Gonçalves Silva and Rosália Beber de Souza. 2020. Gestão de documentos e tramitação de processos na administração pública com a utilização do Sistema Eletrônico de Informações – SEI: um estudo de caso na Universidade Federal de Viçosa . *Múltiplos Olhares em Ciência da Informação* 10 (Dec. 2020). <https://doi.org/10.35699/2237-6658.2020.25838>