

Design da informação, Usabilidade e Ergonomia Cognitiva em sistemas acadêmicos: estudos no menu de navegação do SIGAA *Information Design, Usability and Cognitive Ergonomics in academic systems: studies on SIGAA's navigation menu*

André Grilo, Priscila C. B. de Melo, André V. G. da Silva & Cibele B. Costa

ergonomia, sistemas acadêmicos, métodos qualitativos

Investigou-se acerca da ergonomia cognitiva em interfaces de sistemas acadêmicos, tomando como objeto o menu de navegação do SIGAA, solução tecnológica desenvolvida e adotada na Universidade Federal do Rio Grande do Norte e em cerca de trinta instituições federais de ensino superior. A análise ergonômica norteou-se por critérios de design da informação e de usabilidade, parametrizados pelo uso das heurísticas propostas pelo pesquisador Jakob Nielsen. Estas foram correlacionadas em diagrama de afinidades aos dados qualitativos oriundos de questionário aplicado aos usuários, desenvolvendo-se, em seguida, protótipo para intervenção ergonômica. Como resultados, obteve-se (i) positiva assimilação da equipe de desenvolvimento quanto às necessidades de mudanças com as intervenções propostas para o design da interface, bem como (ii) a viabilidade de implementação das propostas e seu potencial impacto na inovação na rede de universidades usuárias do sistema.

ergonomics, academical system, qualitative methods

It was investigated about cognitive ergonomics in academical systems' interfaces, considering as object the navigation menu of SIGAA, a solution developed and adopted by the Federal University of Rio Grande do Norte, Brazil, and about thirty other Brazilian universities. The ergonomic analysis taken a path of information design and usability criteria, by using of Dr. Jakob Nielsen's Heuristics. These heuristics was correlated in affinity diagram that joined qualitative data obtained from a survey applied on users. After that, it was elaborated a prototype for an ergonomic intervention. The results pointed to (i) positive acceptance by the system developers concerning about the need of changes demonstrated interface design intervention proposals, as well as (ii) the viability of implementing the proposals and its impact on innovation in the network of Universities users of system.

1 Introdução

O mundo contemporâneo possibilitou ao homem grandes avanços tecnológicos nas organizações e relações sociais, resultando no surgimento e consolidação das tecnologias da informação e comunicação (TIC). Tornaram-se comuns ambientes de trabalho informatizados, nos quais fez-se necessário o uso de computadores e sistemas para realizar desde funções simples até atividades mais complexas. Com efeito, a sociedade se deparou com um crescente volume de informações digitais, desencadeando questões no campo da ergonomia, disciplina responsável por avaliar de maneira sistêmica a relação entre os indivíduos e as tarefas que realizam mediadas por máquinas (Lida, 2005). Uma das ramificações da disciplina, a ergonomia cognitiva, considera os processos mentais (e.g., percepção, memória, raciocínio) e seus efeitos emocionais (e.g., frustração, impaciência, satisfação) durante a experiência do usuário com aspectos intelectivos, como o processamento e assimilação da informação (ABERGO, 2008). A partir da ótica da ergonomia, máquinas podem ser qualquer artefato cuja interação possibilite a realização de tarefas. No contexto digital, ênfase desta investigação, sistemas, programas de computador e páginas da web são considerados máquinas, dentro de um entendimento ergonômico do termo (Lida, 2005), podendo ser analisados em sua ergonomia cognitiva e seus aspectos informacionais.

Diferentes abordagens e áreas do saber podem ser combinadas para aperfeiçoamento ergonômico dos artefatos. O design, disciplina que envolve a concepção de produtos considerando as qualidades funcional e simbólica destes, possui estreito diálogo com a ergonomia (Moraes, 2013). De uma perspectiva da ergonomia cognitiva, a organização e arranjo informacionais podem ser mediados pelo design da informação, ramo do design que ocupa-se da definição dos requisitos que regem a seleção, a representação e a transmissão de informações para fins de transferência de conhecimento, bem como da otimização destas em relação a esses requisitos (Simlinger, 2014). A qualidade de uso de um sistema, por sua vez, pode ser avaliada pela usabilidade, fator ergonômico que mensura a facilidade, adequação e satisfação de uso de um produto por usuários e contextos específicos (ISO, 1998).

No contexto da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), o uso de sistemas acadêmicos otimizou as atividades-meio e fim da Instituição. O SIGAA (Sistema Integrado de Gestão de Atividades Acadêmicas) contabilizou, em 2017, cerca de 50 mil usuários ativos, entre estudantes, docentes e técnicos administrativos. O sistema foi desenvolvido e é mantido pela Superintendência de Informática (SINFO/UFRN), órgão responsável pela gestão de tecnologia da informação da Universidade. Historicamente, não eram adotadas práticas ergonômicas no design dos sistemas pelo setor, o que levou ao crescimento destes sem observar as demandas das experiências dos usuários. Portanto, embora ofereça as funcionalidades essenciais para suprir as necessidades acadêmicas de seus utilizadores, o SIGAA apresenta lacunas em seu design de informação, que evidenciaram questões ergonômicas.

2 Metodologia

A pesquisa tem natureza aplicada, desenvolvida sob os seguintes parâmetros:

Caracterização da pesquisa

- Objeto: Interface do sistema acadêmico SIGAA;
- Recorte: Menu de navegação;
- População-alvo: Discentes da graduação da UFRN;
- Objetivo geral: Aprimorar a ergonomia cognitiva a partir do design da informação e critérios de usabilidade;
- Objetivo específico: Aperfeiçoar a navegação do sistema acadêmico para graduandos.

Procedimentos e técnicas

- Navegação exploratória no menu;
- Rastreamento de funcionalidades mais acessadas;
- Mapeamento de funcionalidades do menu (itens e subitens);
- Consultas técnicas aos desenvolvedores do sistema;
- Questionário aplicado aos discentes (n=846);
- Diagrama de afinidades correlacionando os achados com as heurísticas de Nielsen (1994, cf. Quadro 1)

Interessou a adoção das heurísticas de Nielsen pela facilidade destas em explicitar os critérios ergonômicos aos programadores envolvidos no contexto desta investigação e nas tomadas de decisão sobre o objeto investigado. Objetivou-se, assim, um parâmetro comum aos designers e programadores, de modo a conscientizá-los da importância das mudanças.

Quadro 1 – Heurísticas de Nielsen (Fonte: Nielsen, 1994, tradução dos autores)

1. Visibilidade e estado atual do sistema;
2. Correspondência entre sistema e o mundo real;
3. Controle e liberdade ao usuário;
4. Consistência e padrões;
5. Prevenção de erros;
6. Reconhecer em vez de memorizar;
7. Flexibilidade e eficiência de uso;
8. Estética e design minimalista;
9. Ajudar usuários a perceber, diagnosticar e desfazer erros;
10. Ajuda e documentação.

- Proposições para a interface, a partir dos achados e cruzamentos heurísticos e de modelos de análise de variáveis visuais (Bertin, 1967; Mijksenaar, 1997).
- Protótipo interventivo no objeto, tomando como parâmetros os achados e proposições.
- Testes com usuários para avaliação de protótipo navegável em camada de programação *front-end*, utilizando a técnica de Avaliação Cooperativa (n=5).

3 Resultados e discussões

Navegação exploratória

Na Figura 1, pode ser observado o aspecto atual do menu principal do sistema.

Figura 1: Menu do SIGAA na visão de um discente (Fonte: Captura de tela pelos autores)



Os problemas mais comuns identificados no componente foram as muitas ramificações nos submenus, chegando-se a até 4 níveis. Alguns itens do menu com demasiados subitens, como o item “Ensino”. Foram constatados subitens correspondentes em locais separados no menu, enquanto outros apresentam nomenclatura pouco sugestiva ou genérica quanto a sua função, além de rótulos ambíguos. Foi comum a repetição de termos nas listagens, por exemplo, iniciando com a palavra “Consultar...”. Esse tipo de estrutura pode causar dificuldade na diferenciação dos itens pelo usuário.

Outros problemas observados foram: a tipografia usada nos itens, que se apresenta em um tamanho reduzido em relação aos monitores atuais instalados na Instituição; e o espaçamento entre os itens, que são apresentados muito próximos uns dos outros.

A interação com o menu é em estilo *dropdown*, i.e., os subitens são acionados com o cursor do periférico (*mouse/touchpad*) e são exibidos em caixas abertas enquanto o mouse está sobreposto ao item. Dessa maneira, ao acessar as ramificações mais profundas do menu, o usuário pode perder todo o caminho percorrido na navegação caso o cursor seja retirado de posição.

Rastreamento de acessos

A Tabela 1 lista os principais casos de uso acessados pelos alunos diariamente. A consulta utilizou o sistema *Google Analytics*, na competência 2017.2.

Tabela 1: Funcionalidades acessadas pelos discentes (Fonte: Elaborado pelos autores)

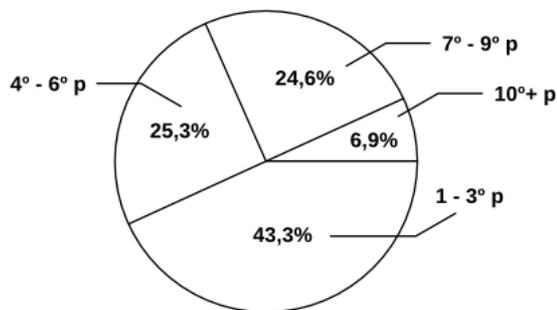
Item do menu	Nível	f (n)
Consulta de turmas	2	255305
Inscrição em ações de extensão	1	182325
Ver comprovante de matrícula	2	162839
Pesquisar no acervo da biblioteca	1	135931
Consultar componente curricular	2	129363
Realizar matrícula extraordinária	2	79687
Preencher a avaliação institucional	1	94376
Aderir ao cadastro único	1	62057
Renovar bolsa-auxílio	2	52086
Consultar índices acadêmicos	1	43952
Minhas bolsas na instituição	1	32799
Consultar ações de extensão	1	32458

Observou-se que as funcionalidades com mais acessos são aquelas localizadas em subníveis do menu (e.g.: "Ensino >1 Consultas Gerais >2 Consultar Turma"), ao passo que as funcionalidades de menor acesso ficam localizadas de forma mais evidente quando os menus são acionados.

Questionário aplicado aos discentes

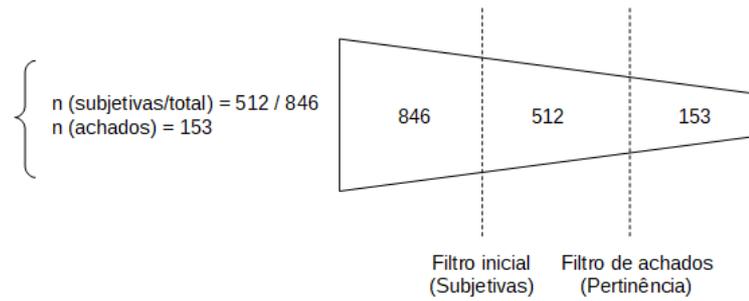
Foi enviado aos discentes da graduação um questionário eletrônico para que os participantes registrassem suas opiniões sobre a navegação no SIGAA e avaliassem o menu. A consulta obteve uma amostra de 846 participantes, oriundos de diversas graduações, distribuídos em diferentes períodos, com uma maioria recentemente ingressante (Figura 2).

Figura 2: Períodos de curso dos participantes da pesquisa (Fonte: Dados da pesquisa)



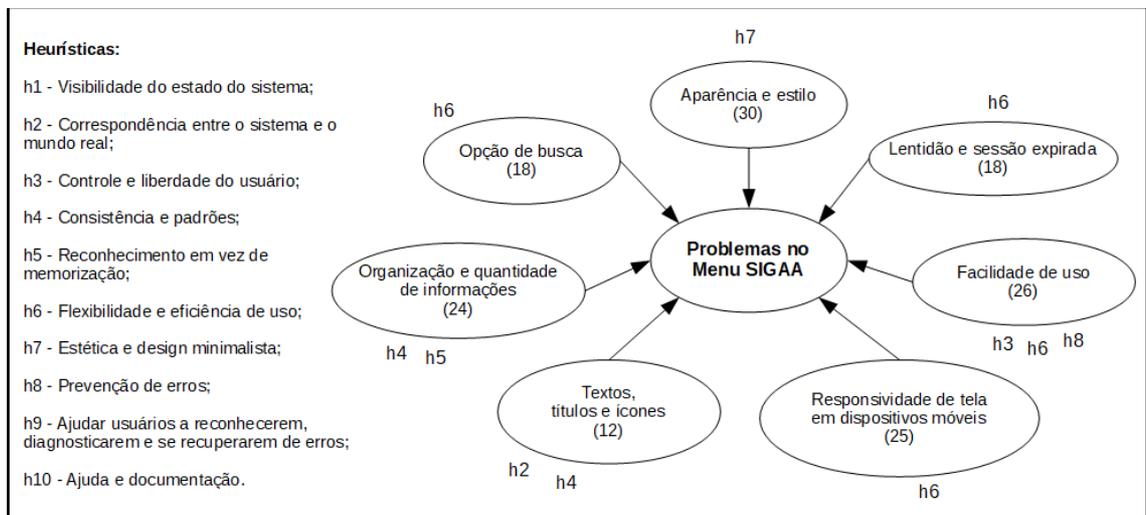
Foram analisados os dados qualitativos originados dos comentários fornecidos pelos usuários, obedecendo uma filtragem de acordo com a natureza subjetiva e pertinência dos achados. (Figura 3).

Figura 3: Filtragem dos achados da pesquisa qualitativa (Fonte: Dados da pesquisa)



Em seguida, os achados foram agrupados em um diagrama de afinidades e correlacionados às heurísticas de Nielsen (Figura 4).

Figura 4: Diagrama de afinidades: correlação dos dados qualitativos com os critérios heurísticos (Fonte: Dados da pesquisa)



Verificou-se que, embora a categoria “aparência e estilo” tenha registrado mais comentários (30), esta foi a única que congregou aspectos de h7, relacionada à estética e design minimalista. Em contrapartida, h6 – relativa a flexibilidade e eficiência de uso – ocorre com abrangência quanto aos comentários sobre a ausência de recurso de busca, adaptação (responsividade) da interface a dispositivos móveis, facilidade de uso e desempenho do sistema. Também foram associadas as heurísticas 2, 3, 4, 5 e 8.

Proposições

A etapa propositiva da pesquisa sucedeu com a elaboração de um protótipo para intervenção no menu, a partir dos critérios heurísticos levantados na pesquisa com usuários e oriundos da navegação exploratória.

Crterios de design da informação

Do ponto de vista do design da informação, foram selecionadas para este estudo diretrizes de elaboração de projeto informacional baseadas em Bertin (1967), que propôs o conceito de variáveis visuais, isto é, elementos da composição gráfica que sofrem modificações e que tais mudanças influenciam na experiência do leitor com a informação. São consideradas variáveis visuais, por exemplo, a linha, a forma, posição, tamanho, valor, as cores, direção, dentre outros. Mijksenaar (1997) desenvolveu, com base em Bertin, um sistema de classificação de variáveis, que estabelece três agrupadores: variáveis hierárquicas (e.g., tamanho dos textos, sequência dos elementos), diferenciadoras (e.g., cores, ênfases, tipografias, ícones) e de suporte (e.g., caixas delimitadoras, planos de fundo ou sombreamentos).

Com base nesses critérios, buscou-se realizar uma intervenção ergonômica que atendesse a princípios basilares de gestalt do objeto, que dizem respeito à harmonia visual e equilíbrio entre os elementos da composição (Gomes Filho, 2009). Assumiu-se a premissa de que, nessas condições de equilíbrio visual, a exigência de processamento e assimilação de informações tende a ser menor, diminuindo a carga cognitiva do usuário quando em operação sobre a interface (Cybis, Betioll & Faust, 2015).

Protótipo

Na Figura 5 está demonstrado o protótipo ergonômico.

Figura 5: Protótipo ergonômico para o menu de navegação (Fonte: Elaborado pelos autores)



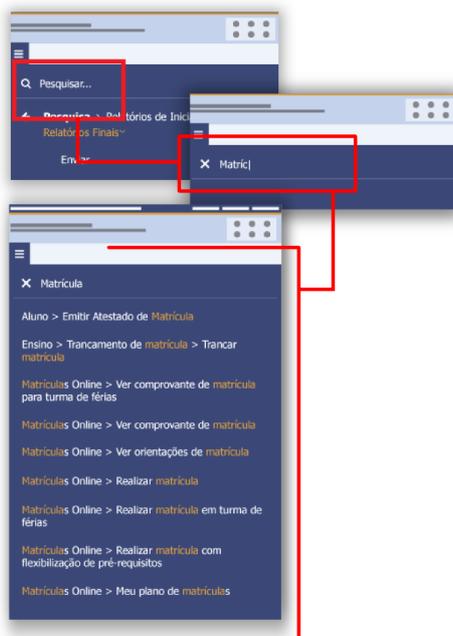
Visando a atender a heurística 6, voltada para flexibilidade e eficiência de uso, priorizou-se a diminuição da quantidade de níveis para localizar os itens. Isso foi permitido a partir da reorganização dos itens na diagramação do menu. Também foi modificada a interação entre mouse e exibição do menu. Outrora visível apenas quando sobreposto pelo cursor, o protótipo apresenta um menu acionável por clique, que exhibe (na área em azul-escuro) todas as informações ordenadas em colunas, oferecendo uma visão geral sobre os conteúdos relativos ao item em foco no momento da interação. O critério flexibilidade também considerou a responsividade do menu em dispositivos móveis, como *smartphones* (Figura 6).

Figura 6: Versão responsiva para dispositivos móveis (Fonte: Elaborado pelos autores)



O uso das cores laranja para itens selecionados e azul-claro para itens ativos ou em sobreposição integra uma condição de variáveis diferenciadoras na interface (Mijksenaar, 1997). Esse padrão possibilita a hierarquização e sequência visual da navegação pelo menu em ambos os dispositivos (desktop ou *mobile*), corroborando as heurísticas 3 e 4, de controle do usuário e de consistência e padronização, respectivamente (Nielsen, 1995). Em resposta às indicações dos usuários, é proposto um mecanismo de busca pelos itens (ícone de lupa), em que o indivíduo insere palavras-chave, que são consultadas e retornam como feedback na interface, apontando os diferentes caminhos relativos a cada item localizado. Esse recurso contempla a heurística 1, referente à visibilidade do estado do sistema, e heurística 6, propiciando eficiência de uso do menu ao diminuir o tempo de procura por informações (Figura 7).

Figura 7: Recurso de busca por itens no menu (Fonte: Elaborado pelos autores)



A concepção do protótipo foi realizada em diálogo com os desenvolvedores do sistema, por meio de discussões sobre aspectos técnicos, como impactos e limitadores de aplicabilidade das soluções. O objetivo foi equilibrar as necessidades identificadas na pesquisa com a viabilidade técnica para possível implementação das intervenções no menu.

Testes com usuários

Foi realizado teste piloto com 3 (três) usuários a fim de validar o roteiro elaborado para o teste definitivo, em que se adotou a técnica de avaliação cooperativa. A escolha dessa técnica se oportunizou devido à sua dinâmica de aplicação, na qual o usuário emite suas opiniões enquanto interage com a interface, por isso também é denominada Think Aloud Testing (UXPA, 2012). Após análise das informações obtidas e feitos os ajustes necessários, foram agendados os testes. Nestes, participaram 5 (cinco) discentes de diferentes cursos e períodos de graduação, com variadas experiências de uso do sistema, conforme a Tabela 2.

Tabela 2: Perfis dos voluntários (Fonte: Elaborado pelos autores)

Participante	Curso	Ano	Tempo de uso do SIGAA	Frequência de uso	Facilidade de uso do menu (de 1 a 4)
A	Engenharia Civil / Bacharelado	3º	4 anos	Todos os dias	4
B	Letras - Francês / Licenciatura	1º	Menos de 1 ano	Todos os dias	2
C	História / Licenciatura	5º ou mais	4 anos	Todos os dias	3
D	Ciências Biológicas / Licenciatura	3º	3 anos	Todos os dias	3
E	Engenharia Química / Bacharelado	1º	Menos de 1 ano	Todos os dias	2

Foram escolhidos estudantes de diversos contextos de uso do SIGAA para assegurar que diferentes tipos de usuários tivessem participação no estudo.

Quando indagados a respeito do dispositivo que mais utilizam para acessar o Sistema, todos os participantes afirmaram uso frequente de *smartphone*, seguido, respectivamente, por computador de mesa, *notebook* e *tablet*. Referente a usos esporádicos, 3 dos 5 voluntários indicaram o *notebook* e, em seguida, o computador de mesa. Apenas um participante informou que raramente utiliza *notebook*, enquanto 4 deles afirmaram que não utilizam *tablet*.

Em função desses números, observou-se a importância de criar uma solução responsiva para o menu, buscando atender às principais demandas levantadas a partir do questionário pré-teste, procurando contemplar os aspectos de flexibilidade e eficiência de uso do sistema aos usuários.

Aplicação dos testes

Os participantes foram direcionados a uma sala específica para realização dos testes, onde estavam os equipamentos de gravação de áudio e de vídeo e o computador para a realização das tarefas. Os voluntários foram assistidos presencialmente por dois facilitadores, que lhes apresentaram a proposta e os procedimentos do teste, bem como o termo de consentimento.

Inicialmente, aplicou-se o questionário pré-teste, cujo propósito consistia na obtenção de informações acerca do perfil dos participantes, desde seus cursos até sua relação com o SIGAA (tempo e frequência de uso do Sistema e avaliação da usabilidade do menu). Tais dados são importantes pois conferem melhor entendimento dos variados contextos de uso do artefato. Uma vez preenchido o questionário, solicitou-se aos participantes que iniciassem a realização das tarefas. As imagens foram gravadas em tempo real através do programa *Loom Screen & Video Recorder*, além de ter sido feita gravação de áudio das sessões por meio do gravador de voz de um *smartphone*. A avaliação foi realizada em uma versão em ambiente de

testes do sistema SIGAA.

Foi solicitada aos participantes uma série de casos de uso do menu a serem acessados. Os investigadores indicavam uma tarefa após a outra e os participantes acessavam, primeiramente, no menu atual do sistema (Figura 1). Em seguida, a mesma sequência de casos de uso era acessada pelo participante no menu proposto, conforme a Figura 5.

Por fim, os avaliadores conversaram com os voluntários a fim de comparar suas impressões entre o menu atual e o protótipo desenvolvido. Dessas discussões, foram obtidos os seguintes dados qualitativos.

Opiniões dos participantes

Durante navegação pela versão atual do menu, todos os participantes sentiram dificuldade para encontrar os itens dos casos de uso. Segundo suas observações, os rótulos são pouco sugestivos e, aliada a isso, a disposição das informações causa experiência de navegação negativa, pois atrapalha a visualização do menu como um todo. Esses relatos confirmam os dados levantados após avaliação heurística do menu, pois infringem diretamente as heurísticas 2 e 5, que correspondem, respectivamente, à correlação entre o sistema e o mundo real e ao reconhecimento em vez de memorização.

Na nova versão proposta para o menu, apesar de ainda haver certa dificuldade para localizar alguns itens, houve melhora da encontrabilidade. De acordo com os participantes, isso se deve a fatores organizacionais da informação, pois os itens do menu, uma vez que ficaram melhor dispostos, dão a sensação de separação mais eficiente do conteúdo. Dessa maneira, percebe-se avanço do reconhecimento das funcionalidades em detrimento da necessidade de memorização, atendendo, então, à quinta heurística proposta por Nielsen.

Outro ponto positivo diz respeito ao *hover*: no protótipo desenvolvido, o menu é aberto a partir do clique em algum de seus itens, não mais através do cursor sobreposto. A princípio, alguns participantes não entenderam essa mudança, mas, após certo tempo de uso, foi observado por parte deles que essa mudança evitou que perdessem o caminho percorrido durante a navegação, obstáculo que acontecia com frequência com a interação por meio do *hover* e que, conseqüentemente, descumpria a terceira heurística de Nielsen, que trata do controle e liberdade do usuário sobre o sistema. Ainda, a proposta apresentada atribui mais foco ao menu quando este é aberto, movendo-o para o primeiro plano de visão.

Entretanto, embora tais pontos positivos tenham sido observados, percebeu-se que alguns rótulos continuam generalizados e, conseqüentemente, pouco intuitivos, evidenciando necessidade de mais reflexões focadas na consistência e padronização de determinados termos utilizados no protótipo, para que estes denotem correspondência entre o sistema e o mundo real.

Quando indagados a respeito do impacto da ausência de iconografia na nova versão do recorte, as opiniões ficaram divididas: houve participante que optou pela permanência dos ícones, contudo, o pensamento geral foi neutro para esse aspecto.

Diferentemente, a criação de uma ferramenta de busca interna ao menu foi aprovada por unanimidade, pois demonstrou preenchimento das lacunas observadas anteriormente, uma vez que, através desse novo recurso, os participantes conseguiram encontrar facilmente os itens anteriormente difíceis de acessar, cumprindo com a sexta heurística, que corresponde à flexibilidade e eficiência de uso do sistema. Entretanto, a forma como essa ferramenta é apresentada na tela talvez precise de análise mais aprofundada, visto que, aparentemente, não atraiu suficientemente a atenção dos participantes, os quais passavam o cursor do mouse sobre o ícone da lupa, mas, por algum motivo, não acessavam esse recurso.

4 Conclusões e desdobramentos

A pesquisa objetivou buscar soluções que possam atenuar o esforço cognitivo dos usuários que interagem com o menu do SIGAA, aprimorando a qualidade de uso do sistema pelos estudantes, docentes e técnicos administrativos da UFRN e de outras instituições que adotam a ferramenta no país. A partir do uso de técnicas baseadas no estudo da ergonomia cognitiva,

design da informação e usabilidade, foi possível a proposição de novo design para o menu que buscase atender aos princípios considerados.

Os resultados dos testes com a nova alternativa para o menu demonstraram melhorias na utilização do componente, tais como uma maior facilidade de encontrar itens desejados devido a nova disposição dos elementos, a possibilidade de transitar por diferentes subníveis sem perder o caminho inicial e a capacidade de encontrar itens rapidamente por meio do campo de pesquisa textual. Apesar disso, outros pontos levantados ainda necessitam de novas reflexões, como a dificuldade com os rótulos, que continuam genéricos e pouco intuitivos, além da funcionalidade de busca no menu chamar pouca atenção. A pesquisa terá continuidade tendo em vista a melhoria desses aspectos identificados, pretendendo-se realizar intervenções no design proposto e novos testes com usuários.

Com a realização dos procedimentos adotados, foi possível verificar a importância do emprego de práticas ergonômicas e observação dos princípios do design da informação no aprimoramento de componentes em interfaces digitais. Observou-se que o uso de heurísticas pode auxiliar no processo de mudanças e proposições em organizações de tecnologia, uma vez que estabelecem uma sequência de critérios que podem ser expostos de maneira didática para equipes de programadores. Quando são combinadas aos dados qualitativos dos usuários, as heurísticas auxiliam a respaldar propostas ergonômicas.

Nessa direção, a correlação entre os relatos dos usuários e critérios heurísticos possibilitaram a condução de ações viabilizadas por preceitos do design da informação, corroborando decisões de design que maximizassem a usabilidade – esta considerada critério ergonômico.

Ressalta-se a escalabilidade da solução em estudo, uma vez que o mesmo componente de navegação é usado em outros dois sistemas administrativos da Instituição, sendo os três, somados, os principais produtos de transferência tecnológica da Universidade em cooperação com outras instituições federais no Brasil, o que poderá beneficiar uma rede de usuários desses sistemas acadêmicos.

Agradecimento

Os autores agradecem à Fundação Norte-Rio-Grandense de Pesquisa e Cultura (FUNPEC), pelo financiamento deste trabalho.

Referências

- Associação Brasileira de Ergonomia – ABERGO. (2008). Definição Internacional de Ergonomia. *Revista Ação Ergonômica*, v.3, n.8. Disponível em: <<http://www.abergo.org.br/revista/index.php/ae/article/view/61>>. Acesso em jun. 2019.
- Bertin, J. (1967). *Sémiologie Graphique*. Paris: Gauthier-Villars.
- Cybis, W., Betiol, A., & Faust, R. (2015). *Ergonomia e usabilidade: conhecimentos, métodos e aplicações*. 3a ed. São Paulo: Novatec.
- Gomes Filho, J. (2009). *Gestalt do objeto: sistema de leitura visual da forma*. São Paulo: Escrituras.
- lida, I. (2005). *Ergonomia: projeto e produção*. 2 ed. São Paulo: Blucher.
- International Organization for Standardization – ISO. (1998). *Ergonomic requirements for office work with visual display terminals (VDTs) — Part 11: Guidance on usability*. In: ISO 9241-11. Disponível em: <<https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:9241:-11:ed-1:v1:en>>. Acesso em jun. 2019.
- Mijksenaar, P. (1997). *Visual Function: an Introduction to Information Design*. 010 Publishers.

- Moraes, A. (2013). Ergonomia, ergodesign e usabilidade: algumas histórias, precursores. *Revista Ergodesign & HCI*, [S.l.], v. 1, n. 1, p. 1-9. ISSN 2317-8876. Disponível em: <<http://periodicos.puc-rio.br/index.php/revistaergodesign-hci/article/view/41>>. Acesso em jun. 2019.
- Nielsen, J. (1994). *10 Usability Heuristics for User Interface Design*. 24 abril. NNGroup. Disponível em: <<https://www.nngroup.com/articles/ten-usability-heuristics>>. Acesso em jun. 2019.
- Santa Rosa, J. G. & Moraes, A. (2012). *Design participativo*. Rio de Janeiro: Rio Book's.
- Simlinger, P. (2014) *What makes IIID "world leader in information design development"?*. International Institute for Information Design. Disponível em: <<http://www.iiid.net/downloads/IIID-Policy-2014.pdf>>. Acesso em jun. 2019.
- User Experience Professionals Association - UXPA (2012). Think Aloud Testing. In: *Usability Body of Knowledge*. Disponível em: <<https://www.usabilitybok.org/think-aloud-testing>>. Acesso em 02 jul 2019.

Sobre o(a/s) autor(a/es)

André Grilo, MSc., UFRN, Brasil <andregriilo@info.ufrn.br>

Priscila Melo, Graduada, UFRN, Brasil <priscilacristiane@info.ufrn.br>

André Silva, Graduando, UFRN, Brasil <andrevictor@info.ufrn.br>

Cibele Costa, Tech., UFRN, Brasil <cibelecosta@info.ufrn.br>