

AVALIAÇÃO DE USABILIDADE DOS ÍCONES DA INTERFACE VISUAL DO SEI/UFCG A PARTIR DE UMA ABORDAGEM HÍBRIDA*

USABILITY ICON EVALUATION OF SEI/UFCG VISUAL INTERFACE FROM A HIBRID APPROACH

*Thiago Xavier de Ataíde*¹

*Itamar Ferreira*²

* Este artigo é uma adaptação da dissertação de mestrado do autor principal, disponível em:
<http://dspace.sti.ufcg.edu.br:8080/jspui/handle/riufcg/27644>

Resumo

O referido artigo é resultado de uma pesquisa de mestrado sobre a avaliação da usabilidade dos ícones que compõem a interface visual do Sistema Eletrônico de Informação (SEI) utilizado pela UFCG. Os dados foram obtidos com 78 professores dos campi da instituição, a partir do uso de dois formulários on-line, um visando identificar, de forma espontânea, a compreensão dos usuários sobre os ícones; e outro desenvolvido a partir da criação de uma escala de diferencial semântico, baseados nos indicadores de qualidade de usabilidade de Galitz (2007). Como conclusão, foi diagnosticado que dos 22 ícones analisados apenas 18% possuem uma compreensão satisfatória, e os demais estão com o entendimento comprometido.

Palavras-chave: Design Centrado no Usuário, Usabilidade, Ícone, SEI-UFCG.

Abstract

This article is a result of a Masters research on the usability evaluation of icons that compose a visual interface of the Information Electronic System used for UFCG. The data was obtained by 78 professors from the UFCG campus, from the use of two online forms, first to identify the spontaneous understanding of the icons and the second one from the creation of the semantic differential scale using usability quality indicators from Galitz (2007). In a conclusion, it was reached out that only 18% of icons had a good comprehension and all of the others had the understanding compromised.

Key-words: User Centric Design, Usability, Icon, SEI-UFCG

¹ thiago@thiagoxavier.com

² itamarfs0210@gmail.com

1 INTRODUÇÃO

A Tecnologia da Informação vem sendo cada vez mais relevante no dia a dia das pessoas, tornando-se um agente facilitador de produtos e serviços, à medida em que elas têm mais acesso aos artefatos digitais (PEREIRA e RUSSO, 2018). Este argumento também pode ser identificado ao visualizar o aumento do número de produtos de *Softwares* como Serviços, conhecidos como SaaS (sigla em inglês para *Software as a Service*), que utilizam o conceito de computação nas nuvens para oferecer os mais variados serviços para os usuários, o qual, segundo pesquisa da CISCO (2019), esse tipo de *software* utilizará mais de 75% dos serviços de computação nas nuvens já no ano de 2021.

Essa digitalização e utilização de *software* como serviço também chegou à administração pública, para tanto, segundo o portal *Software Público Brasileiro*¹, do Governo Federal, as instituições produzem um grande volume de documentos e processos e, em função disso, o Ministério do Planejamento iniciou a implantação do Sistema Eletrônico de Informação (SEI), que está dentro dessa classificação de *Software* como Serviço. Segundo o Ministério, este sistema foi escolhido em razão da versatilidade, facilidade de uso, ergonomia, usabilidade e segurança da informação. Além disso, outros fatores que levaram ao uso do mesmo foram a possibilidade de redução de custos com transporte, papel, impressoras e outros suprimentos e materiais de expediente, além do controle estatístico e a gestão de prazos e produtividade.

De acordo com o site do Governo Federal², o SEI foi desenvolvido pelo Tribunal Regional Federal TRF4 para fazer a gestão de documentos e processos eletrônicos, e para que integrasse ao Processo Eletrônico Nacional (PEN), que é uma iniciativa conjunta entre os órgãos e entidades de diversas esferas nacionais da administração pública, para construir uma infraestrutura pública de processos e documentos administrativos eletrônicos.

Vale ressaltar que um fator determinante nesse processo de implantação de um produto é levar em consideração a interação que os usuários possuem ao utilizar um *software* em seu dia a dia. Tal interação é explicada por Preece, Rogers e Sharp (2005) como sendo a criação de experiências que melhorem e entendam a maneira como as pessoas trabalham, se comunicam e interagem, ou seja, consiste em encontrar maneiras para fornecer um suporte para as pessoas. Nesse contexto, o design desempenha um papel importante e o diagrama antológico do design, apresentado por Bonsiepe (1997), já exemplifica essa interação com o que o autor chama três domínios, a saber: (corpo) o usuário, que é o agente que quer realizar a ação efetiva; a tarefa (objetivo), que se trata do que o usuário quer cumprir; e por fim a ferramenta (ou informação), a qual se refere ao que o usuário precisa para realizar a ação.

O referido autor argumenta também que, para esses três componentes destacados estejam de uma forma acoplada uns aos outros, é necessário um elemento importante para que o usuário consiga atingir o seu objetivo: a interface. Bonsiepe (1997) resalta que a interface não é uma “coisa”, e sim um espaço onde é estruturada a interação entre o usuário, o objetivo e a ferramenta. A interface que o usuário navega é responsável por tornar sua interação com o sistema mais utilizável, e com isso, ela deve ser fácil de ser usada, assim como deve fornecer ao usuário sequências simples e interação consistente, tudo isso para não o confundir nem tampouco causar qualquer tipo

1 Software Público Brasileiro - <https://softwarepublico.gov.br/>

2 Governo Federal - <https://www.gov.br/economia/pt-br/aceso-a-informacao/sei>

de dúvida na hora do uso (OLIVEIRA NETO, 2010).

Diante disso, para que essa interação com a interface faça com que o usuário tenha sucesso no que está disposto a executar, é preciso que seja levada em consideração a usabilidade. Em seu estudo baseado na ISO/IEC-25010, Speicher (2015) define usabilidade como sendo um subconjunto de qualidade de uso, uma vez que ela deriva da palavra “utilizar”. Por sua vez, Shackel (1993, *apud* Memória, 2005) expõe um conceito mais abrangente da usabilidade como sendo a capacidade, em termos funcionais humanos, de um sistema ser usado facilmente e com eficiência pelo usuário, demonstrando, com isso, que a capacidade de aprendizado poderá também estar relacionada com a facilidade e a eficiência do uso da ferramenta em função do estudo.

Tais conceitos da usabilidade estão de acordo com o que traz a ergonomia cognitiva, a qual, de acordo com Abrantes (2011), entre outros aspectos, trata dos processos mentais e como eles afetam as interações entre os humanos e outros elementos dos sistemas, seja por carga de trabalho mental, tomada de decisão, desempenho de habilidades, atenção ou cognição. Estes aspectos complementam a usabilidade e direcionam esta pesquisa para a realização de uma avaliação de usabilidade, levando em consideração o que os usuários sabem e entendem ao utilizar uma ferramenta nas tarefas do dia a dia.

Essa experiência de utilização, passa pelo processo de interação que os usuários têm ao utilizar a plataforma em seus ambientes de trabalho, e o Design de Interação ajuda nesse processo, uma vez que ele tem como objetivo o desenvolvimento de produtos interativos que sejam fáceis, agradáveis e eficazes na perspectiva do usuário, ou seja, é a ação de projetar interfaces que melhorem e atendam às necessidades e experiências dos usuários aos quais se destinam (PREECE, ROGERS E SHARP, 2005). Essa iteração é realizada por meio de elementos gráficos que compõem uma interface, os quais podem ser fontes, cores, layout, mídias e entre eles destacam-se também os ícones, que são definidos por Galitz (2007) como importantes no uso, do ponto de vista da usabilidade, em projetos de interface, por serem um ponto de aceitação, aprendizagem; e sob a perspectiva produtiva. O autor constata também que em alguns projetos, eles são comumente utilizados de forma desordenada e que não representam o seu real objetivo, uma vez que os ícones precisam ser cuidadosamente projetados, e ele lista uma sequência de fatores e características que influenciam numa boa usabilidade de um ícone, são elas: familiar, claro e legível, simples, consistente, direto, eficiente e discriminável; além de também levar em consideração o contexto no qual o ícone é utilizado, as expectativas do usuário, bem como a complexidade da tarefa.

2 ASPECTOS TEÓRICOS

2.1 Design de Interação

Historicamente, para Preece, Rogers e Sharp (2005) a multidisciplinaridade é um fator importante para o processo de criação de uma interface, uma vez que engenheiros e psicólogos, dentre outros profissionais, se uniram para tornar o computador mais fácil de ser utilizado popularmente. Então, os engenheiros de *software* projetaram níveis de programação do mais alto nível, arquiteturas de sistemas e linguagem de comandos, enquanto psicólogos forneciam informações humanas para facilitar essas interações. Logo, com os recursos da época, as pesquisas resultaram no desenvolvi-

mento de interface gráfica, conhecidas como GUI (*Graphical User Interface*).

Em continuidade ao conceito de interface, Oliveira Netto (2010) destaca que a interface na qual o usuário navega é responsável por tornar sua interação com o sistema mais utilizável e destaca também que a mesma deve ser fácil de ser usada, assim como fornecer ao usuário sequências simples e interação consistente, tudo isso para não o confundir nem tampouco causar qualquer tipo de dúvida na hora do uso. Outrossim, e com esse conhecimento sobre GUI, vale destacar o estudo do design que explica essa conexão entre usuário e interface, pois, assim como afirmam Preece, Rogers e Sharp (2005), é no design da interação que se cria experiências que melhoram e estendem a maneira como as pessoas se comunicam, interagem e trabalham.

Dentre as metas do design da interação, Preece, Rogers e Sharp (2005) destacam, além da usabilidade como fator determinante para otimizar a interação entre os usuários e o produto que está sendo utilizado, a experiência do usuário, de modo que é preciso entender como o usuário se sentirá ao utilizar tal ferramenta assim como, de forma subjetiva, tentar explicar a natureza da experiência que o usuário tem, por exemplo, captando o prazer, a diversão e a satisfação que o mesmo possui ao realizar determinado tipo de tarefa em um sistema.

E toda essa interação é possível por meio da existência da interface gráfica, que segundo Thaler e Fialho (2015), é um elemento que envolve uma série de componentes que devem ser harmonizados para a obtenção de um resultado final satisfatório. Esses componentes básicos são: (i) uso das cores; (ii) tipografia; (iii) layout; (iv) estrutura de navegação; e (v) uso de ícone, que para esse estudo será associado à experiência que o usuário adotará em relação à usabilidade do sistema a ser estudado. Este último será explanado por se tratar do objeto deste estudo.

2.2 Ícone

Por definição, Galitz (2007) argumenta que os ícones são imagens pictóricas empregadas para representar objetos ou ações com o quais os usuários podem interagir ou manipular, além de afirmar que o seu uso pode ser só ou agrupado, a fim de reforçar informações importantes para os usuários. Para Cardoso e Ramalho (2012), os ícones se tornaram uma necessidade de construção de uma ferramenta útil, desde grandes interfaces com acúmulos de informações até pequenas interfaces com espaços reduzidos, pois são elementos que facilitam a interação e o diálogo com o usuário no processo de comunicação.

Lima et al. (2019) externam um conceito de Smythe, de que os ícones fazem parte do conceito de pictograma, uma vez que esse é compreendido, além de um ícone, também como símbolo e glifo. Os autores destacam que os ícones são amplamente adotados em interfaces gráficas e que sua função é comunicar a informação por meio de representações visuais sintéticas que permite ao usuário o acesso às funções de um sistema, além de considerar que, para que o ícone exerça a sua função, é preciso cuidado na sua criação para que ele faça a tradução da linguagem digital para a linguagem visual.

Ícone é parte importante para que um sistema possa ser utilizado pelo usuário de forma correta. É o que traduz a linguagem computacional para a linguagem visual, que pode ser compreendida pelos usuários do sistema, tornando a comunicação entre eles possível e de forma que facilite a navegação. (LIMA et al. 2019)

Em concordância com a importância da representação de ícones de uma interface e sobre a sua função de comunicar aos usuários, para Cardoso et al. (2013) fez-se necessária a criação de um quadro com conceitos e recomendações, baseados em estudos de Interação Humano Computador - IHC, com critérios utilizados em pesquisas e projetos de ícones.

A motivação para a utilização de ícones no projeto de interface é claramente explicada por Treu (1994), quando afirma que os símbolos transmitem os significados de forma gráfica, ao invés de textual, por meio de seu uso moderado, de modo que não causem confusão, tendendo serem claramente reconhecíveis ao uso humano para uso específico dentro da interface. Contudo, em seu estudo, Queiroz (2001) atenta para a importância do uso das representações icônicas no processo de avaliação de interface, uma vez que as mesmas causam efeitos ao desempenho do usuário.

Portanto, Cardoso et al. (2013) identificou que alguns critérios possuem semelhança entre os autores, por exemplo, a preocupação na criação de ícones que não sejam ambíguos para a leitura dos usuários; a relação dos ícones com o contexto de uso; utilização de cores, uma vez que elas não podem ser únicas para a diferenciação e também não pode usar cor em excesso; e por fim destaca a importância em realizar testes com os ícones, inclusive durante a execução do projeto para que possa ser revisado e ajustado antes do lançamento do produto.

Galitz (2007) define a importância do uso de ícones, do ponto de vista da usabilidade, em projetos de interface como um ponto de aceitação, aprendizagem e sob a perspectiva produtiva, constatando que em alguns projetos eles são comumente utilizados de forma desordenada e que não representam o seu real objetivo. Além disso, o autor destaca que os ícones precisam ser cuidadosamente projetados e lista uma sequência de fatores e características que influenciam numa boa usabilidade de um ícone, a saber: familiar, claro e legível, simples, consistente, direto, eficiente e discriminável; além de levar em consideração o contexto no qual o ícone é utilizado, as expectativas do usuário, bem como a complexidade da tarefa.

Figura 1 - Aplicação de ícones em contextos



Fonte: Adaptada de Galitz (2007)

Para testar um ícone numa interface, Horton (1994 *apud* CARDOSO e RAMALHO, 2012) defende a utilização de três fases necessárias que resultam numa correção, são elas a fases formativa, comparativa e avaliatória.

A fase formativa, que tem como foco a descobrir qual é a melhor alternativa para determinado ícone, é caracterizada por quatro sub-fases (construir, testar, analisar e re-projetar). Para a fase comparativa, o autor mostra a mensuração de desempenho entre dois ou mais ícones quanto a seu entendimento e de forma objetiva avalia, junto à equipe de design, quão eficientes estes o são. Por fim, a terceira fase é a avaliação, que consiste em assegurar a qualidade e o entendimento dos ícones. É nessa fase que avalia o desempenho do que foi projetado bem como o fim para que foi proposto, e, para que esse teste seja feito de forma eficiente e sem problemas.

2.3 Usabilidade

Santa Rosa (2012) define usabilidade como sendo a capacidade de um produto ou sistema de ser usado facilmente por um conjunto de usuários, visando à execução de uma tarefa especificada dentro de um contexto e ambiente específico. Em complemento, Speicher (2012) mostra a usabilidade como sendo um subconjunto de qualidade de uso e que a avaliação da usabilidade poderá ser feita por meio de três tipos de métricas, a saber: usabilidade interna, pode ser de análise de código realizado por ferramenta; usabilidade externa, que é feita por um profissional que analisa a interface sem necessariamente utilizá-la como sendo um usuário real; e por fim a usabilidade no uso de métricas, que é a avaliação do usuário seja no uso ao vivo, utilização real da interface, ou em ambiente controlado, dentro de salas de teste de usabilidade.

Para a ISO 9241-11, a usabilidade depende do contexto de uso que está relacionado ao usuário, tarefa, equipamento e ao ambiente no qual o usuário está inserido. A ISO também destaca os conceitos de eficácia (*effectiveness*), eficiência (*efficiency*) e satisfação (*satisfaction*) que também são explicadas por Queiroz (2001). O autor mostra que a eficácia está ligada à clareza que os usuários atingem as metas definidas para o uso; a eficiência está relacionada ao tempo gasto e precisão com que os usuários atingem as metas; e a satisfação, como o nome já diz, são as atitudes positivas e o conforto do uso por parte do usuário (Figura 2).

Figura 2- Dimensões da Usabilidade



Fonte: Adaptado de Queiroz (2001)

Por sua vez, Nielsen (1993) destaca que a usabilidade é mostrada não sendo apenas um fator unidimensional dentro de uma interface, ele enfatiza, dentre os parâmetros da usabilidade, cinco aspectos para atingir o bom uso (Quadro 01).

Quadro 1 - Elementos da Usabilidade

Parâmetros	Descrição
Facilidade de Aprendizagem (<i>Learnability</i>)	A interface precisa ser fácil de aprender e que o usuário possa executar tarefas rapidamente.
Eficiência (<i>Efficiency</i>)	Uma vez que o usuário aprenda, ele deve utilizá-la com alta produtividade.
Memorização (<i>Memorability</i>),	O usuário tem que ser capaz de usar a interface sem precisar aprendê-la novamente, mesmo passando algum tempo sem usá-la.
Erros (<i>Errors</i>)	Deve ter baixa taxa de erros, de modo que cometendo algum erro, os mesmos possam recuperar facilmente.
Satisfação (<i>Satisfaction</i>)	A interface deve ser agradável e o usuário deve se sentir satisfeito em usar.

Fonte: Nielsen (1993)

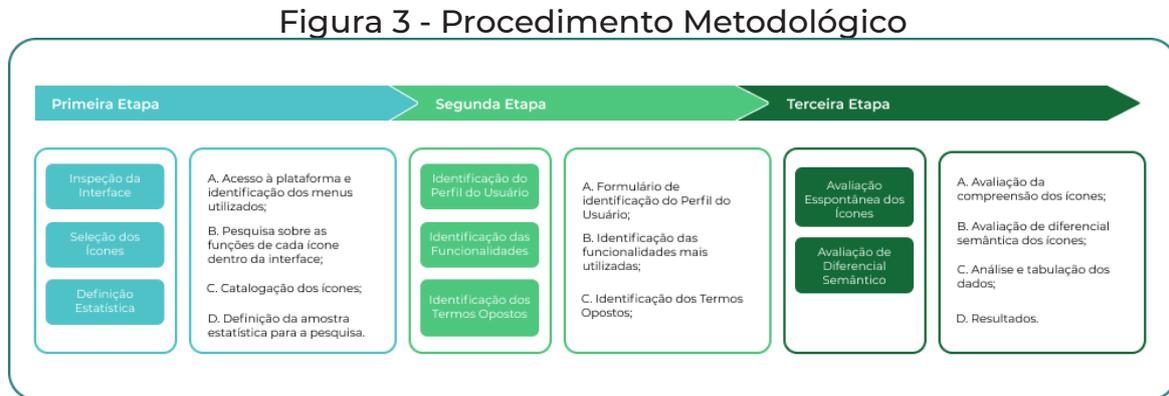
Percebe-se, portanto, que a usabilidade é primordial para o contexto no qual a atividade do usuário está inserida, uma vez que negligenciada ou mal aplicada, ela poderá inclusive afetar diretamente o rendimento e produtividade de quem usa, pois a dificuldade de navegabilidade, associada à falta de atenção, poderá alterar a forma como os usuários utilizam um produto ou serviço.

Portanto, a navegação ajudar o usuário a responder a três perguntas básicas na hora da navegação pela interface web, são elas: Onde estou? Pois os usuários não vão entender a estrutura de uma página web sem saber onde estão; Onde posso ir? Partindo do princípio de que o usuário obteve algum tipo de conhecimento utilizando a interface, ele precisa saber outros lugares onde pode ir; e por fim Onde estive? que ajuda o usuário a aprender sobre a estrutura e não perder tempo indo à mesma página (NIELSEN, 2000). Dessa forma, pode-se entender que usuário não se perderá ao acessar determinadas páginas, assim como será capaz de chegar em qualquer outra página de seu interesse, independente de onde ele esteja.

3 ASPECTOS METODOLÓGICOS

Como forma de estruturar o referencial teórico, optou-se por fontes tradicionais sobre design da informação, ícone e usabilidade, haja vista que foco da pesquisa se concentrou na estrutura comunicacional dos ícones presentes na plataforma SEI/UFCG. A pesquisa foi dividida em três etapas, quanto à questão dos procedimentos

metodológicos, como exemplificado na Figura 3, onde mostra o esquema criado com os passos a serem realizados. Com isso, o resultado do uso destas metodologias, gerou uma avaliação híbrida de usabilidade dos ícones, uma vez que a segunda e a terceira etapas foram avaliadas trazendo um resultado complementar na avaliação de ícones de uma interface visual.

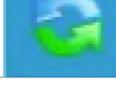


Fonte: Autor

O procedimento iniciou com uma inspeção na interface atual do SEI, a fim de analisar sua estrutura visando identificar, dentre as funções que o sistema disponibiliza, a tarefa que os usuários realizam com mais frequência na plataforma. Essas informações foram estruturadas dentro do formulário com a finalidade de validar qual era a função mais utilizada. Esse resultado serviu como base para o segundo procedimento, uma vez que a função que possui um número elevado de ícones (CONTROLE DE PROCESSOS) foi votada como uma função muito utilizada.

Quadro 2 - Ícones e suas funções no SEI – Controle de Processos

Ícone	Função	Ícone	Função
	Incluir Documento		Incluir em Bloco
	Relacionar Processo		Disponibilizar Acesso Externo
	Consultar/ Alterar Processo		Anotações
	Acompanhamento Especial		Sobrestar Processo
	Ciência		Anexar Processo

	Enviar Processo		Concluir Processo na Unidade
	Atualizar Andamento		Excluir
	Atribuição de Processo		Gerenciar Marcador
	Duplicar Processo		Controle de Processos
	Enviar Correspondência Eletrônica		Pesquisar
	Relacionar Processo		Converter Processo em PDF

Fonte: Autor

Com os ícones identificados e com a definição de suas funcionalidades, foi adaptado um formulário de compreensão dos ícones de forma espontânea, empregado por Formiga (2001) e presente no estudo de Lima et al. (2019), cujo objetivo é medir o grau de entendimentos dos usuários por meios de dados quantitativos e qualitativos. Esse método consiste em dispor os ícones separadamente em um local e questionar o usuário para que escreva um significado, em relação à sua funcionalidade. Os autores destacam que este método pode ser aplicado em pelo menos 30 usuários e utilizam um quadro de referência (Quadro 3) com os valores das pontuações bem como a porcentagem de compreensão dos ícones, para auxiliar nesta classificação.

Quadro 3 - Pontuação Teste de Compreensão

Pontuação
Entendimento correto do ícone como certo = 6 pontos (probabilidade estimada de compreensão correta superior a 80%)
Entendimento correto do ícone como provável = 5 pontos (probabilidade estimada de compreensão correta entre 66% e 80%)
Entendimento correto do ícone como provável marginalmente = 4 pontos (probabilidade estimada de compreensão correta entre 50% e 65%)
A resposta é oposta ao significado desejado = 3 pontos
A resposta é errada = 2 pontos
A resposta é dada como não sei = 1 ponto
Nenhuma resposta é dada = 0 pontos

Fonte: Adaptado de Lima e Farias, 2013

Em complemento ao estudo de Formiga, a fim de fazer um comparativo entre o que os usuários entenderam de funcionalidades sobre os ícones e o que realmente cada ícone pode vir a representar, foi utilizado um estudo baseado em diferencial semântico aplicando-se os conceitos de uma boa usabilidade dos ícones, externado por Galitz (2007), para obter dados que complementem o primeiro método. Os Termos escolhidos foram: Familiar, Claro, Simples, Consistente, Direto e Eficiente.

De acordo com Santa Rosa e Moraes (2012), a avaliação de diferencial semântico é um tipo de recurso que permite a avaliação de aspectos perceptivos e atitudinais, sendo utilizada também para avaliação de sentimentos a respeito de produtos de interface, tendo como grande vantagem, o fato dos usuários poderem contribuir expressando seus sentimentos com mais facilidade. Já para Preece, Rogers e Sharp (2015), ela é uma avaliação que explora uma faixa de atitudes bipolares a respeito de um item particular, e o usuário marca um “x” na posição que julga ser mais adequada dentre os dois extremos. Os autores também destacam a importância em adicionar os termos de forma aleatória, para que os usuários não sigam na mesma linha positiva ou negativa.

Uma vez definida a metodologia de coleta de dados, a pesquisa foi submetida ao Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos do Hospital Universitário Alcides Carneiro – UFCCG, tendo sido aprovada na sua segunda versão, sob o número de registro CAAE: 51721621.0.0000.5182, com isso todo o processo de captação dos dados deu-se por meio de uma plataforma online, Survio, e o disparo de e-mail foi realizado após ligação e contato com as secretarias dos centros. Foi utilizado esse procedimento porque, em função da COVID-19, o comitê de ética não estava permitindo a realização de pesquisas em modo presencial.

4 RESULTADOS

4.1 Avaliação Espontânea

Do que tange ao número de usuários que participaram da pesquisa, foi feita uma consultoria junto ao Laboratório de Análises Estatísticas, LANEST-UFCCG, que utilizaram o método de Bussab e Morettin, 2017, para definir o plano amostral da pesquisa. Com isso, chegou-se ao número mínimo de 96 participantes com uma margem de erro de 10%, porém, não foi possível atingir esse número devido às limitações que a pandemia do COVID-19 impôs durante a captação dos dados, tendo a pesquisa sido realizada com 78 professores da UFCCG.

Nesta etapa, foi disponibilizado para os participantes, separadamente e em ambiente fora dos locais dispostos na interface, uma imagem do ícone e um campo de texto aberto para responder qual função identificava. Para a obtenção dos dados dos participantes, foi preciso analisar todas as respostas dos usuários e formatá-las, transformando em valor relativo, em forma de porcentagem, uma vez que a ferramenta de captação dos dados não conseguiu unir respostas similares, sendo preciso unir respostas como: NS, não sei, Não Sei e desconheço, para um conjunto com o mesmo padrão de resposta.

Uma vez que os termos semelhantes foram concatenados e chegou-se a uma

matriz, foi utilizado um cálculo para chegar ao valor relacionado ao grau de compreensão dos ícones, a saber: foi realizada a média de pessoas que acertaram o termo, com a finalidade de entender o percentual de pessoa que compreenderam a função do ícone; e por fim foi atribuído um valor de acordo com o quadro de Formiga, onde 6 é a nota para o entendimento correto, 5 para termo provável de entendimento, 4 para o entendimento marginal do ícone, 3 para o significado oposto ao desejado, 2 para resposta errada, 1 para não sei e 0 para os que deixaram em branco. Portanto, essas notas foram multiplicadas pelo número de respostas dadas para cada termo e com a obtenção do valor final, chegou-se à porcentagem de compreensão de cada um deles (figura 4).

Figura 4 - Matriz de cálculo de compreensão para “Consultar / Alterar”

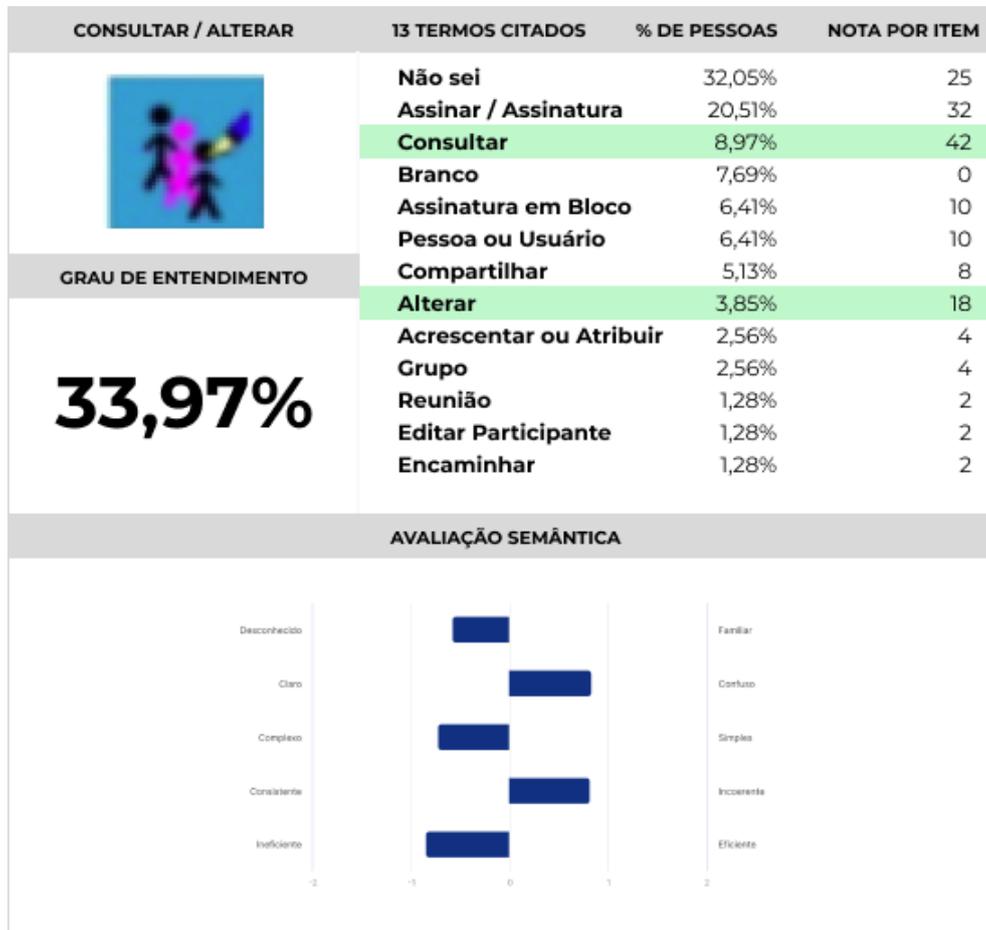
Função Mencionada	Quantidade de Menção	Nota Base	Nota por Item	Porcentagem de Entendimento
1 Não sei	25	1	25	33,97%
2 Assinar / Assinatura	16	2	32	
3 Consultar	7	6	42	
4 Branco	6	0	0	
5 Assinatura em Bloco	5	2	10	
6 Pessoa ou Usuário	5	2	10	
7 Compartilhar	4	2	8	
8 Alterar	3	6	18	
9 Acrescentar ou Atribuir	2	2	4	
10 Grupo	2	2	4	
11 Reunião	1	2	2	
12 Editar Participante	1	2	2	
13 Encaminhar	1	2	2	
	78		159	

Fonte: Autor

Portanto, para deixar mais claro, segue um exemplo de como foi realizado o cálculo: no caso do ícone “Consultar / Alterar”, caso ele tivesse 100% de compreensão, sua nota deveria ser 468, ou seja, 78 (número de respostas) x 6 (valor dado à resposta correta). Contudo, a nota geral do ícone foi de 159, sendo assim, para obter a porcentagem de entendimento do ícone foi feito o seguinte cálculo: $159/468$ totaliza 0,3397, que, transformado em porcentagem, corresponde a 33,97%. Este cálculo foi realizado para cada um dos 22 ícones avaliados.

Para a avaliação de cada um dos ícones, foi elaborado um padrão de imagem no qual os elementos da avaliação foram agrupados em grau de entendimento, número de termos mencionados, porcentagem de pessoas que mencionaram os termos, nota geral de cada item, e o resultado do gráfico de diferencial semântico. Como pode ser visto na figura 5.

Figura 5 - Resultado – ÍCONE “Consultar / Alterar”



Fonte: Autor

O resultado desta avaliação, mostrou que todos os ícones tiveram um número considerável de termos citados, isso mostra que, independente do cargo dos professores (coordenador ou não) ou da experiência, muitos ainda têm dúvidas em relação aos ícones exibidos no SEI. O ícone com o menor número de termos diferentes citados foi o “Excluir”, com 9 termos citados. Percebe-se que os usuários estão alinhados com a função do ícone, embora 50% deles tenham mencionado “Lixeira” e pouco mais de 34% em “Excluir”, verifica-se que há uma grande relação entre os termos tanto que obteve a 86,32% de grau de entendimento. Por outro lado, o ícone “Incluir Bloco”, teve 24 termos citados, com a grande predominância do “Não Sei” como destaque entre os participantes, e uma confusão com relação a representação gráfica dos livros, tendo em vista que os usuários o classificaram como “Biblioteca”.

O cálculo foi finalizado, utilizando as pontuações e multiplicando pelo número de respostas, chegou-se a um valor de aceitação de compreensão do ícone. Vale salientar, que a ISO 9186-2001, expõe que um ícone tem uma compreensão satisfatória quando a taxa de aceitação dele for de, pelo menos, 66%. Uma vez que foi obtido esse valor como referência, no quadro 4, podemos identificar quais os ícones que estão de acordo.

Quadro 4 - Ícones com a compreensão maior ou igual a 66%

Ícone	Função	Qnt. de Termos Mencionados	Mais Comen-tado	Taxa de Entendi-mento
	Excluir	10	Lixeira	86,32%
	Pesquisar	9	Pesquisar	78,85%
	Ciência	14	Ciência / Dar Ciência	73,93%
	Envio de Correspon-dência Eletrônica	16	Enviar E-Mail	73,50%

Fonte:Autor

Já os ícones que tiveram uma porcentagem abaixo de 66%, foi criada uma categoria com a distância entre 65% e 50% no teste de compreensão, que estão ordenados no quadro 5, em ordem do maior para o menor. E pode-se entender que estes ícones precisam de um redesenho para que cheguem ao nível mínimo de aceitação.

Quadro 5 - Ícones com a compreensão maior ou igual a 50% e menor que 66%

Ícone	Função	Qnt. de Termos Citados	Mais Citado	Taxa de Entendi-mento
	Enviar Processo	18	Enviar Processo	59,62%
	Converter Proces-so em PDF	22	Gerar PDF	58,55%

Fonte:Autor

Por fim, é possível inferir que os ícones que não estão de acordo, e que tiveram o entendimento mais crítico no teste de percepção, foram os ícones de ficaram abaixo de 50%, como pode ser visto no quadro 6. Percebe-se que são os ícones que tiveram um muito número de termos citados e uma predominância do termo “não sei” como resposta. Recomenda-se que sejam redesenhados para uma melhor usabilidade dos mesmo para os usuários que utilizam a plataforma SEI UFCG.

Quadro 6 - Ícones com a compreensão menor que 50%

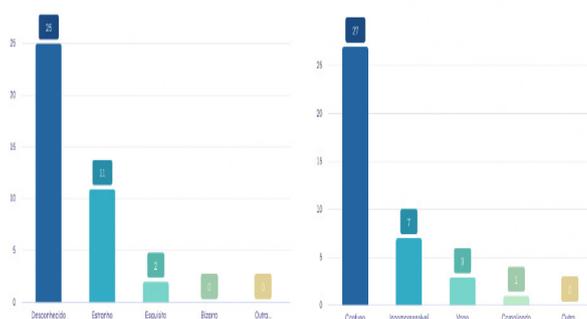
Ícone	Função	Qnt. de Termos Citados	Mais Citado	Taxa de Entendimento
	Anotações		Anotações	54,27%
	Controle de Processos	22	Lista de Processos e Não Sei	47,01%
	Acompanhamento Especial	11	14	46,58%
	Gerenciar Marcador	14	Não Sei	46,37%
	Incluir Documento	13	Novo Documento	44,66%
	Concluir Processo na Unidade	14	Não Sei	44,66%
	Duplicar Processo	17	Não Sei	43,16%
	Atribuição de Processo	14	Atribuir	43,16%
	Incluir em Bloco	24	Não Sei	38,68%
	Anexar Processo	16	Não Sei	38,03%
	Relacionar Processo	19	Atualizar e Não Sei	36,32%
	Sobrestar Processo	10	Não Sei	34,62%
	Consultar / Alterar Processo	13	Não Sei	33,97%
	Relacionar Processo	13	Atualizar	33,76%
	Disponibilizar Acesso Externo	17	Não Sei	29,91%
	Atualizar Andamento	14	Não Sei	29,70%

Fonte:Autor

4.2 Avaliação Semântica

A pesquisa de identificação de termos opostos foi realizada com 38 usuários, que responderam, para os 6 termos de usabilidade de ícones, segundo Galitz (2007), de forma espontânea a pergunta: “Qual dessas opções você julga ser o melhor oposto ao termo ...”. Como resultado foram obtidos os seguintes dados:

Figura 6 – Exemplo de um resultado para o termo “Familiar”



Fonte: Autor

Como principal oposto de “Familiar” foi escolhido o termo “Desconhecido”, que obteve 65,8% das respostas, contra 28,9% do termo “Estranho”. Para o termo “Claro” foi escolhido o termo “Confuso” com 71,1% das respostas, contra 18,4% do termo “Incompreensível”. Já para o termo “Simples” foi escolhido o termo “Complexo” como oposto, pois o mesmo teve 55,3% das respostas contra 28,9% de “Complicado” e 15,8% para “Difícil”.

O termo “Consistente” foi escolhido “Incoerente” como sendo o seu oposto, com 36,8% das respostas. Uma particularidade é que a opção outra obteve 21,1% das respostas, porém a palavra “Inconsistente” obteve pouco mais de 10% das respostas. Para o termo “Direto”, foi optado por retirá-lo da escala, uma vez que o entendimento dos usuários, com 47,4% para o termo “Confuso”, foi o mesmo do termo oposto a “Claro”. Então para não haver uma ambiguidade no resultado dos termos, foi optado por retirar da escala de avaliação. Por fim o oposto de “Eficiente”, embora tenha sido “Inútil” com 42,1% das respostas contra 26,3% do segundo termo “Fraco” os participantes compartilharam a palavra “Ineficiente”, que segundo o dicionário o Larousse (2004) é algo que não possui eficiência. Então, foi escolhido este termo como oposto para “Eficiente”.

Portanto, foram expostos para os usuários os ícones + sua funcionalidade real na plataforma SEI, e os usuários responderam, dentro de uma escala de 5 pontos, se o ícone é: Familiar – Desconhecido; Claro – Confuso; Simples – Complexo; Consistente – Incoerente; e Eficiente – Inútil.

Com os termos definidos, foi criado um formulário com a escala de diferencial semântico e exibido para os participantes, o ícone junto com o seu real significado, como ele é utilizado dentro da plataforma SEI UFCG, e eles precisariam responder, se percebiam ícone + função (figura 07).

Figura 7 - Questão criada para avaliação semântica

Função: Incluir Documento



Responda na escala de acordo com o seu entendimento ao visualizar o ícone.

-2 -1 0 1 2

Desconhecido Familiar

-2 -1 0 1 2

Claro Confuso

-2 -1 0 1 2

Complexo Simples

-2 -1 0 1 2

Consistente Incoerente

-2 -1 0 1 2

Ineficiente Eficiente

Fonte: Autor

Então, esse teste pode servir como base para auxiliar na utilização do ícone em outras funções e que isso venha a melhorar o entendimento de cada ícone relacionado direto com a função agregada a ele. A sequência no quadro abaixo mostra os resultados obtidos.

Quadro 7 – Resultado da avaliação

Ícone	Resultado
	O termo mais comentado foi o “Novo Documento”, mostrando que não há um entendimento sobre a função do ícone, uma vez que apenas 21,79% dos usuários responderam corretamente. Ele é considerado pelos participantes como familiar e simples, isso pode ser identificado pelo elemento da folha em branco remetendo a um documento “novo” e ao brilho como algo que está recém-criado, sem uso (figura 30). Com isso, entende-se que esses elementos o torna familiar, porém seria mais compreensível em outra função, já que ele é pouco claro e consistente.

	<p>Com relação ao ícone “Relacionar Processo”, apenas 7,69% dos usuários identificaram correta a informação, já os outros termos utilizados não se adequaram. O que mostra que a informação repassada pelo ícone se apresenta deficitária. Percebe-se predominância negativa dentro da escala semântica, inclusive pelas maiores barras em desconhecido e confuso. Destacam-se as porcentagens para atualizar, reciclar e recarregar, com valores maiores ou aproximados a função correta, por indução ao erro pelo uso e posicionamento das setas em movimento circular (atualizar e recarregar) e a incorporação das cores azul e verde, presente nos ícones utilizados com significado de reciclar.</p>
	<p>Percebe-se que as figuras de bonecos, junto à ponta de algo que parece uma caneta antiga, não mostram para o usuário algo que possa ser editado. A composição formada com essa caneta confundiu os usuários, uma vez que 7,69% deles sinalizaram como sendo “Assinatura/Assinar” e os bonecos fizeram com que 8,97% dos usuários mencionassem que sua função era de “Pessoa ou Usuário”. Do ponto de vista semântico, os participantes o classificaram predominantemente negativo. Com destaque para desconhecido, confuso, complexo, incoerente e Ineficiente, corroborando com a avaliação de compreensão onde obteve apenas 33,97% na avaliação geral.</p>
	<p>Percebeu-se uma neutralidade em alguns indicadores de qualidade, porém vale destacar que o ícone é um pouco confuso e ineficiente, segundo os participantes. Este ícone também ficou abaixo dos 50% e teve como termo predominante o “Visualizar”. O fato de ser um olho, torna o ícone confuso em relação à sua função, mas se for utilizado na função de “Visualizar Processo”, por exemplo, poderia ter uma maior aceitação.</p>
	<p>Sua composição é semelhante ao “like” utilizado em redes sociais, que faz referência a algo positivo. O resultado da avaliação semântica, complementando a avaliação espontânea que teve 73,93%, teve predominância o lado positivo do quadro. Reforçando que este ícone é familiar, claro, simples, consistente e eficiente.</p>
	<p>É possível perceber um número significativo de usuários comentaram sobre o envio de e-mail ou documento, isso porque a composição do ícone, com uma página escrita entrando em um envelope, também é utilizado para referenciar a função de envio de e-mail. O resultado mostra que o ícone não está totalmente adequado à função estabelecida, pois ficou com avaliação abaixo dos 66%, mas os participantes o classificaram como familiar e simples. Com isso, pode-se pensar na utilização deste para outra função que não seja a de “Enviar Processo”.</p>
	<p>Vale destacar o termo enviar “Enviar”, porque na sua composição o ícone apresenta uma seta vermelha, que liga o computador ao “globo”, que também faz referência à internet, termo também citado pelos usuários. Vale destacar que, embora o termo “Atualizar” tenha aparecido, nenhum usuário acertou o nome completo da função do ícone. A avaliação semântica confirmou, com a grande predominância em confuso e ineficiente, o que foi visto na avaliação espontânea, onde este ícone teve a pior avaliação com apenas 29,70% de compreensão.</p>

	<p>O destaque da pasta faz com que o usuário entenda que o ícone seja relacionado a arquivo ou pasta. A posição do indivíduo no ícone também dá a ideia de estar transportando a pasta para algum lugar. Foi percebido que o ícone tem um aspecto simples, porém é confuso em relação à função atribuída. Embora tenha tido uma pequena tendência para a neutralidade, confirma o fato dele está abaixo dos 66% na taxa de entendimento da primeira avaliação.</p>
	<p>O fato de ter uma seta que liga as duas folhas em branco, pode ter feito com que os usuários tenham percebido como copiar ao invés de duplicar, dado que a metáfora da seta indica enviar e não duplicar. O ícone teve a predominância neutra na avaliação semântica, mas vale destacar que teve uma leve tendência por ser simples e pouco familiar. Então, talvez a função dele não esteja totalmente associada ao ícone, uma vez que na avaliação de compreensão ele ficou em estágio crítico e com "Não sei" sendo o termo mais mencionado.</p>
	<p>O uso da carta que representa correspondência e a junção com o "@", que faz referência aos domínios de e-mail, tornou o ícone familiar tendo um número significativo de usuários que acertaram sua função. Esse ícone teve a maior predominância em familiar, confirmando que o formato dele é algo que já está no repertório dos usuários. Ele também foi classificado como simples, consistente e eficiente. Essa avaliação corrobora com a taxa de entendimento, que ficou acima dos 66%.</p>
	<p>Os termos mais evidentes nesta avaliação são: Confuso e Ineficiente. Pode-se perceber pela confusão que os usuários tiveram com a escolha do termo "Atualizar", pois é muito comum o uso deste tipo de ícone, formado por setas em círculo, em páginas web, com a função de atualizar a página.</p>
	<p>Neste ícone destacam-se os termos confuso e ineficiente, que confirmam a classificação dele como sendo crítico, uma vez que o termo mais mencionado foi o "Não sei". Vale destacar que muitos participantes comentaram termos relacionados à biblioteca, isso porque o elemento principal são livros enfileirados, que passa a ideia da organização dos livros em uma biblioteca.</p>
	<p>Neste ícone destacam-se os termos confuso e ineficiente, que confirmam a classificação dele como sendo crítico, uma vez que o termo mais mencionado foi o "Não sei". Mas houve um número significativo de participantes que deixaram em "Branco". A composição visual do ícone, embora mostre uma pessoa fora de um prédio, não contribuiu para a associação dos elementos gráficos com a função exercida na plataforma.</p>
	<p>Embora não tenha tido um grau satisfatório de entendimento, percebe-se que o ícone é familiar e simples, porém não se pode entender que ele seja tão claro e eficiente em relação à função associada. O ícone faz referência aos post-its que são pregados em quadros, que também são utilizados como forma de lembretes, mas não foi suficientemente compreendido como um ícone para anotações.</p>

	<p>Esse ícone foi avaliado como desconhecido e confuso, dados que corroboram com o termo mais comentado na avaliação de compreensão, que foi o “Não sei”, deixando-o na classificação de ícone crítico. Sua composição remete aos ícones voltados para dispositivos de música, (função pausar), isso fez com que alguns usuários tenham confundido e se referido a ele como Pausar ou Pause.</p>
	<p>Embora o ícone tenha tido um resultado crítico na avaliação de compreensão, a avaliação semântica mostrou um comportamento mais neutro, deixando evidente apenas a opção de ser confuso e pouco eficiente em relação à função dada. Mas pôde perceber que o fato de ter a folha em branco, fez com que os usuários comentassem sobre a função de “Novo documento” e o lápis como referência para “Assinar” e “Escrever”, além de “Editar/Alterar”, ícone bastante usado com essa função no sistema operacional Android.</p>
	<p>Essa avaliação mostra que o ícone parece ser familiar, embora não tenha tido uma predominância. Mas destacam-se na avaliação os termos confuso e incoerente, em relação à função dada a ele. Em conformidade com o maior número de termo dado na avaliação espontânea, que foi o “Não sei” e o deixou em uma classificação crítica. Verifica-se muitos termos relacionados a eliminar, apagar, excluir entre outros, que é evidenciado pelo (X) em vermelho que remete a descartar.</p>
	<p>Embora um número menor tenha acertado a real função do ícone, percebeu que a lixeira está diretamente associada à lixo, por isso que o ícone teve um excelente grau de entendimento. Do ponto de vista da avaliação semântica, percebe-se que o resultado validou o que foi retratador na primeira avaliação, colocando este ícone como o que obteve a maior taxa de compreensão, com 86,32%. Percebe-se que ele é totalmente familiar, claro e simples. Todavia, todas as boas características tiveram nota acima de 1 dos 2 possíveis na avaliação.</p>
	<p>A estrutura do ícone remete a uma etiqueta ou tag, termos comentados pelos usuários. Talvez essa forma não seja a mais adequada para um marcador e por isso a predominância de respostas “Não sei”. Embora o ícone tenha tido uma nota de compreensão muito baixa, estando na classificação dos críticos, abaixo de 50%, percebe-se que ele foi classificado na neutralidade, dentro da escala semântica, em relação à sua função. Dando pequeno destaque aos termos confuso e simples.</p>
	<p>A forma como o ícone é composto, linhas sobre linhas, fez com que os usuários entendessem como sendo uma função de lista, mostrando que o empilhamento é muito semelhante à listagem de itens. Talvez por esse entendimento de lista, é foi possível perceber que o ícone teve uma predominância neutra na escala semântica, porém com uma tendência para ser familiar.</p>

	<p>Percebeu que a representação da lupa, embora tenha outros significados, representa bem a função de Pesquisar e Procurar, que foram os termos mais citados pelos usuários. Do ponto de vista da avaliação semântica, pôde-se perceber que o ícone é muito familiar, além de simples e claro. Esse resultado demonstra que essa forma possui uma consistência visual, dado que outras plataformas utilizam com a função de pesquisar e por isso o torna bem eficiente.</p>
	<p>O fato de o ícone ter uma referência ao termo PDF, ajudou os participantes a classificá-lo como familiar, simples e eficiente, mas o número de usuários que acertaram ainda foi pequeno em relação ao número de pessoas que mencionaram o termo PDF. Isso pode mostrar a relevância da inserção de um termo referência ao ícone, já que ele foi classificado abaixo dos 66% na avaliação espontânea.</p>

Fonte: Autor

5 CONCLUSÕES

A sequência de resultados mostrou que todos os ícones tiveram um número considerável de termos citados, isso mostra que, independente do cargo dos professores (coordenador ou não) ou da experiência, muitos ainda têm dúvidas em relação aos ícones exibidos no SEI. O ícone com o menor número de termos diferentes citados foi o “Excluir”, com 9 termos citados. Percebe-se que os usuários estão alinhados com a função do ícone, embora 50% deles tenham mencionado “Lixeira” e pouco mais de 34% em “Excluir”, verifica-se que há uma grande relação entre os termos tanto que obteve a 86,32% de grau de entendimento. Por outro lado, o ícone “Incluir Bloco”, teve 24 termos citados, com a grande predominância do “Não Sei” como destaque entre os participantes, e uma confusão com relação a representação gráfica dos livros, tendo em vista que os usuários o classificaram como “Biblioteca”.

O objetivo foi alcançado e pode-se visualizar na primeira conclusão, com a utilização do método de avaliação da compreensão espontânea dos ícones. Foi constatado que apenas 4 dos 22 ícones, ou seja, 18,18% da iconografia utilizada na plataforma SEI-UFCG está com a compreensão de acordo com as normas da ISO e não causam problema de entendimento por parte dos usuários. Um número muito pequeno em relação ao todo, reforçando a importância em se avaliar a iconografia de uma plataforma por parte do projetista, visando principalmente o entendimento do usuário. Isso mostra a importância em não escolher os ícones de forma arbitrária apenas para compor uma função que foi imaginada, uma vez que a avaliação dos ícones deveria ser uma prática para recorrente dentro de um projeto de desenvolvimento de *software*.

Por sua vez, os outros 9,09% dos ícones, ou seja 2 dos 22, ficaram classificados na faixa entre 50% e 65%, mostrando que precisam de um redesenho, tendo em vista que tiveram o seu entendimento comprometido. Por fim, os ícones que foram classificados como críticos no entendimento (abaixo de 50%) são responsáveis por 72,72%, 16 dos 22 avaliados, ou seja, a grande maioria, mostrando assim o grau baixíssimo de entendimento da iconografia do SEI. Sendo assim, pode-se inferir que isso compromete diretamente a compreensão dos usuários em relação às funções para eles definidas.

Os fatos apresentados demonstram que é preciso uma intervenção na composição dos ícones atualmente utilizados na plataforma SEI já que, em números absolutos,

pode-se concluir que 81,81% dos ícones utilizados na plataforma necessitam de redesign ou substituição para torná-los mais compreensíveis e com uma boa usabilidade para os usuários. Diante desse resultado, é possível perceber que há uma baixa compreensão dos professores da UFGG, usuários da plataforma SEI, sobre os ícones utilizados na função “Controle de Processo”, tanto do ponto de vista semântico, quando foi exibida a função + o ícone, quanto em relação à avaliação espontânea, já que o termo “não sei” foi o mais comentado em toda a avaliação.

Um ponto que esta pesquisa se propôs a validar foi a utilização de duas metodologias distintas, de forma híbrida, para a realização de uma avaliação de usabilidade de ícones, e tal abordagem híbrida mostrou-se eficiente e complementar. A avaliação semântica, por si só, nesta pesquisa, mostrou que poderia enviesar o resultado dos usuários, uma vez que, ao olhar o ícone e a função ao mesmo tempo, o usuário pode lembrar da atividade realizada no dia a dia. Por isso, essa metodologia de forma isolada pode não ter a eficácia pretendida na pesquisa e, como recomendação, valeria um estudo mais aprofundado deste método. Desta feita, com o uso da metodologia complementar de avaliação espontânea, o resultado final foi muito satisfatório, valendo ressaltar que alguns ícones tiveram uma avaliação crítica de usabilidade na versão espontânea, mas pode-se observar na avaliação semântica que aquela determinada iconografia era familiar para o usuário, o que leva a crer que a experiência de uso de ícones semelhantes em outras plataformas faz com que se tenha o conhecimento suficiente para identificar o ícone como sendo “familiar”. Isso é um tipo de resultado que pode ajudar o designer projetista a testar aquele mesmo ícone em outras funções diferentes.

REFERÊNCIAS

ABRANTES, José. A ergonomia cognitiva e as inteligências múltiplas. **Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia-SEGeT, VIII. Anais... Resende-RJ: ABREPRO**, 2011.

BONSIEPE, Gui. **Do material ao digital**. Editora Blucher, 1997.

CARDOSO, Marina Cascaes et al. Avaliação de ícones para interface de um sistema médico on-line. **InfoDesign-Revista Brasileira de Design da Informação**, v. 10, n. 1, p. 70-83, 2013.

CARDOSO, Marina; RAMALHO, Sandra. Avaliação de Ícones Digitais. **Human Factors in Design**, Florianópolis, v.1, n.1, 2012.

CISCO, **The Network – Cisco’s Technology**. Acessado em 24/10/2019, disponível em <<https://newsroom.cisco.com/press-release-content?type=webcontent&articleId=1908858?>

GALITZ, Wilbert O. **The Essential Guide to User Interface Design: An Introduction to GUI Design Principles and Techniques**. Indianapolis: Wiley Publishing Inc., 2007.

ISO – International Organization for Standardization. ISO 9241 **Ergonomics of hu-**

man-system interaction - Part 210: Human-centred design for interactive systems. International Standard. Suécia, 2010.

Lima, Camila Santos de Castro et al. "Proposta de Protocolo de Avaliação de Compreensão de Ícones no Contexto da EaD em Saúde: Estudo de Caso da UNA-SUS/UFMA", p. 1692-1703 . In: **Anais do 9º CIDI | Congresso Internacional de Design da Informação, edição 2019 e do 9º CONGIC | Congresso Nacional de Iniciação Científica em Design da Informação**. São Paulo: Blucher, 2019.

MEMÓRIA, Felipe. **Design para a Internet: projetando a Experiência Perfeita**. Rio de Janeiro: Elsevier Editora, 2005.

NIELSEN, Jakob. Usability engineering. Bostom: Academic press, 1993.

NIELSEN, Jakob. **Projetando websites**. Rio de Janeiro: Campus, 2000.

OLIVEIRA NETTO, Alvim Antônio de. **IHC e a Engenharia da Pedagogia**. Visual Books, 2010.

PADRINI-ANDRADE, Lucio et al. Avaliação da usabilidade de um sistema de informação em saúde neonatal segundo a percepção do usuário. **Revista Paulista de Pediatría**, v. 37, n. 1, p. 90-96, 2019.

PEREIRA, Julio Cesar. RUSSO, Rosaria de F. S. M. **Design Thinking Integrated in Agile Software Development: A Systematic Literature Review**. Elsevier, 5(1), p.775-782, 2018.

PREECE, Jennifer; ROGERS, Yvone; SHARP, Helen. **Design de Interação: Além da interação homem-computador**. Editora Bookman, São Paulo: 2005.

QUEIROZ, José Eustáquio Rangel. **Abordagem híbrida para a avaliação da usabilidade de interfaces com o usuário**. Tese (Doutorado em Engenharia Elétrica) – Pós-graduação em Engenharia Elétrica, Universidade Federal da Paraíba, Campina Grande, 2001.

SANTA ROSA, José Guilherme. MORAES, Anamaria. **Avaliação e projeto no design de interfaces**. 1ed. Rio de Janeiro: 2AB Editora, 2012.

SPEICHER, Maximilian. What is usability? a characterization based on ISO 9241-11 and ISO/IEC 25010. **arXiv preprint arXiv:1502.06792**, 2015.

THALER, Anelise; FIALHO, Francisco Antonio Pereira. **Aplicação do design de interação na construção de ambiente virtual de aprendizagem**. Florianópolis, 2015.

TREU, Siegfried. **User interface evaluation: a structured approach**. New York: Editora Plenum Press, 1994.