

**INSTITUTO FEDERAL
DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA**
Acre

Tecnologia em Sistemas para Internet
Campus Rio Branco

HIAGO SILVA ASSUNÇÃO
JOSÉ GABRIEL COELHO DA CUNHA

**AVALIAÇÃO DE USABILIDADE E EXPERIÊNCIA DO USUÁRIO DA VERSÃO
MOBILE DO SIGAA**

Rio Branco – Acre
2018

HIAGO SILVA ASSUNÇÃO
JOSÉ GABRIEL COELHO DA CUNHA

**AVALIAÇÃO DE USABILIDADE E EXPERIÊNCIA DO USUÁRIO DA VERSÃO
MOBILE DO SIGAA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso Tecnólogo em Sistemas para Internet do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Acre, Campus Rio Branco, em cumprimento às exigências legais como requisito parcial à obtenção do título de Tecnólogo em Sistemas para Internet.

Orientador: Victor Antunes Vieira, MSc.

Rio Branco
2018

HIAGO SILVA ASSUNÇÃO
JOSÉ GABRIEL COELHO DA CUNHA

**AVALIAÇÃO DE USABILIDADE E EXPERIÊNCIA DO USUÁRIO DA VERSÃO
MOBILE DO SIGAA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso Tecnólogo em Sistema para Internet do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Acre, Campus Rio Branco, em cumprimento às exigências legais como requisito parcial à obtenção do título de Tecnólogo em Sistemas para Internet.

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado e aprovado em ___/___/___, pela seguinte Banca Examinadora:

Victor Antunes Vieira, MSc. - Presidente
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Acre

Breno Carillo Silveira, MSc., Secretário da Banca Examinadora
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Acre

Marlon Amaro Coelho Teixeira, Dr., Membro da Banca Examinadora
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Acre

RESUMO

Sistemas acadêmicos estão cada vez mais sendo usados para automatizar as atividades em Instituições de Ensino. Com o perfil dos estudantes cada vez mais usuários de novas tecnologias, como os dispositivos móveis, esses sistemas precisam se adaptar para servirem em diversos meios de acesso. No Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Acre (IFAC), o Sistema Integrado de Gestão das Atividades Acadêmicas (SIGAA) foi implantado em 2017. Porém, a versão mobile do sistema apresenta funcionalidades reduzidas e problemas com os quais os alunos lidam constantemente. Nenhuma avaliação da Interação Humano-Computador foi realizada para o sistema, até então. O objetivo deste trabalho foi avaliar a usabilidade e experiência do usuário na versão *mobile* do SIGAA do IFAC na perspectiva dos alunos com a técnica Userbility, baseada em heurísticas, para identificar quais aspectos estão dificultando a interação e o que pode ser melhorado. Os resultados comprovam que aspectos como a prevenção de erros, por exemplo, podem ser melhorados e mostram que os alunos se posicionam com indiferença com relação à satisfação com o sistema.

Palavras-chave: SIGAA. Usabilidade. Experiência do Usuário. Userbility. Heurísticas.

ABSTRACT

Academic systems are increasingly being used to automate activities in education. With the profile of students becoming more and more users of new technologies, such as mobile devices, these systems need to adapt to serve them. At the Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Acre (IFAC), the Sistema Integrado de Gestão das Atividades Acadêmicas (SIGAA) was implemented in 2017. However, the mobile version of the system presents reduced functionalities, and problems with which students constantly deal. No evaluation of Human-Computer Interaction was performed for the system until then. The objective of this work was to evaluate the usability and user experience in mobile version of SIGAA of IFAC from the perspective of the students with the Userbility technique, based on heuristics, to identify which aspects are difficulting the interaction and what can be improved. The results show that aspects such as error prevention, for example, can be improved and that students are indifferent about satisfaction with the system.

Keywords: SIGAA. Usability. User Experience. Userbility. Heuristic.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. SIGAA na versão mobile (esquerda) e no modo clássico (direita)	12
Figura 2. Etapas da metodologia	14
Figura 3. Questionário utilizado para a pesquisa como Formulário do Google	15
Figura 4. Alunos respondendo ao questionário da Userbility no Laboratório de Informática	16
Figura 5. Respostas à avaliação de UX com o método 3E	22
Figura 6. Avaliação de um aplicativo com a técnica Userbility, em relação à primeira heurística	26
Figura 7. Última etapa da avaliação com a Userbility, envolvendo uma visão geral sobre o “aplicativo”.	28
Figura 8. Respostas à primeira heurística: visibilidade do estado do sistema	30
Figura 09. Respostas à segunda heurística: concordância entre o sistema e o mundo real	31
Figura 10. Respostas à terceira heurística: controle e liberdade ao usuário	32
Figura 11. Respostas à quarta heurística: consistência e padrões	33
Figura 12. Respostas à quinta heurística: prevenção de erros	34
Figura 13. Respostas à sexta heurística: reconhecer ao invés de lembrar	36
Figura 14. Respostas à sétima heurística: flexibilidade e eficiência de uso	38
Figura 15. Respostas à oitava heurística: projeto minimalista e estético	39
Figura 16. Respostas à nona heurística: reconhecimento, diagnóstico e recuperação de erros	40
Figura 17. Respostas à décima heurística: ajuda e documentação	41
Figura 18. Respostas à 11ª heurística: interação física e ergonomia	42
Figura 19. Respostas à 12ª heurística: legibilidade e layout	43
Figura 20. Média e desvio padrão da satisfação dos usuários por curso	45
Figura 21. Média e desvio padrão da satisfação dos usuários pela faixa etária	46
Figura 22. Média e desvio padrão da satisfação dos usuários pelo nível de conhecimento em informática	47
Figura 23. Média e desvio padrão da satisfação dos usuários por tempo de uso	48

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Doze heurísticas de usabilidade para aplicações em dispositivos moveis de Von Wangenheim <i>et al.</i> (2016)	27
Tabela 2 Média e desvio padrão da satisfação dos usuários por heurística	44

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	10
1.1 Justificativa	11
1.2 Problema	12
1.3 Objetivos	13
1.4 Organização	13
2. METODOLOGIA	14
3. TRABALHOS RELACIONADOS	18
4. INTERAÇÃO HUMANO COMPUTADOR	20
4.1 Usabilidade	20
4.2 Experiência do Usuário	21
4.3 Métodos de Avaliação de IHC	23
4.3.1 Userbility	24
5. RESULTADOS E DISCUSSÕES	29
5.1 H1 – Visibilidade do estado do sistema	29
5.2 H2 - Concordância entre o sistema e o mundo real	30
5.3 H3 – Controle e liberdade ao usuário	31
5.4 H4 - Consistência e padrões	33
5.5 H5 - Prevenção de erros	34
5.6 H6 - Reconhecer ao invés de lembrar	35
5.7 H7 - Flexibilidade e eficiência de uso	36
5.8 H8 – Projeto minimalista e estético	38
5.9 H9 - Reconhecimento, diagnóstico e recuperação de erros	39
5.10 H10 - Ajuda e documentação	40
5.11 H11 - Interação física e ergonomia	41
5.12 H12 – Legibilidade e layout	43
5.13 Satisfação dos usuários	44
5.13.1 Satisfação por curso	45
5.13.2 Satisfação por faixa etária	46
5.13.3 Satisfação por nível de conhecimento em informática	46
5.13.4 Satisfação por tempo de uso	47

6. CONCLUSÕES	49
REFERÊNCIAS	51
ANEXO A – Formulário da Técnica Userbility	54

1. INTRODUÇÃO

O crescente desenvolvimento tecnológico tornou as organizações atuais cada vez mais dependentes de mecanismos informatizados para o gerenciamento das atividades (Araújo e Sachuk, 2007). Esse fato gerou o de que os Sistemas de Informação (SI) fazem parte do contexto dessas organizações. Nas Instituições de Ensino (IE) não é diferente. Sistemas acadêmicos estão constantemente sendo criados e aprimorados para dar suporte às diversas atividades realizadas no âmbito escolar (Bauer, 2012).

Na mesma proporção em que são desenvolvidos, esses sistemas precisam ser avaliados e adequados aos usuários finais. Em se tratando de alunos como usuários finais, os requisitos que precisam ser atendidos no âmbito da Interação Humano-Computador (IHC) variam com relação a critérios como faixa etária, nível de ensino, área e outros. Além desses, existem outros aspectos que podem ser contemplados nos diferentes métodos de avaliação, cabendo ao avaliador selecionar o que pretende utilizar (Barbosa e Silva, 2010).

Para a atual geração de alunos, já familiarizada com as novas tecnologias, a Internet é um dos elementos centrais do seu dia a dia como discente. O crescimento acelerado do acesso aos dispositivos móveis, que é considerada a principal forma de acesso à internet em todas as classes sociais, possibilitou um cenário onde os alunos são capazes de avaliar interfaces com propriedade (CGI.BR, 2018).

Como consequência da utilização desses dispositivos, as instituições que dependem de seus respectivos sistemas funcionando e acessíveis aos diversos tipos de usuários tiveram que adaptar suas plataformas, viabilizando e mantendo o acesso através de *smartphones*, *tablets* e outros dispositivos, se adequando às mudanças tecnológicas. Dentre essas instituições, está o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Acre (IFAC) e seu Sistema Integrado de Gestão das Atividades Acadêmicas (SIGAA).

Esta pesquisa trata da avaliação da versão *mobile* do SIGAA do IFAC com a técnica Userbility, baseada em heurísticas para avaliação da IHC. Sua justificativa, o problema da pesquisa, os objetivos e a organização do restante do documento são descritos a seguir.

1.1 Justificativa

No Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Acre, um sistema acadêmico nomeado de Sistema Integrado de Gestão de Atividades Acadêmicas foi implantado em 2017 e começou a ser amplamente utilizado em 2018. Trata-se de uma ferramenta web criada na Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN) em 2006 que permite o controle de todas as atividades administrativas no âmbito da IE, bem como das atividades relacionadas ao ensino (Aquino Júnior et al., 2014).

A implantação do SIGAA trouxe benefícios como a automatização do processo de matrícula, controle de frequência, disponibilização de materiais e informações da disciplina em um ambiente virtual do professor e outras. Entretanto, algumas funcionalidades ainda não foram completamente implementadas, como o módulo de Biblioteca, por exemplo. Além dessas, outras apresentam problemas relacionados ao funcionamento ou aspectos da IHC, tornando o sistema limitado.

Essas limitações ficam evidentes na versão *mobile* (para dispositivos móveis), adaptada para contemplar apenas algumas funcionalidades básicas, ajustando a interface com relação à versão original. No perfil de professor, por exemplo, o usuário consegue basicamente acessar suas disciplinas e, dentro delas, o controle de frequência e o cadastro de notícias.

Já no perfil de aluno, as funcionalidades são de acesso ao histórico, notas e declarações. O sistema até conta com um link para acesso às disciplinas em que o aluno está matriculado, mas não as exibe (só é possível acessá-las na versão original). Diferenças claras são percebidas entre as interfaces apresentadas na versão original (modo clássico) e na versão *mobile*, e afetam diretamente a forma como os usuários lidam com as funcionalidades. A Figura 1 apresenta as interfaces.

Figura 1. SIGAA na versão mobile (esquerda) e no modo clássico (direita)



Fonte: IFAC (2018)

Nesse contexto, os mais prejudicados são os alunos recém-chegados à instituição, que ainda têm que lidar com o fato de que o SIGAA não proporciona um módulo de ajuda. Para a correção dos problemas existentes, seria necessário avaliar o SIGAA. Dessa forma, seria possível apontar onde o usuário ficou mais insatisfeito e aspectos que necessitam de melhorias, por exemplo. A partir daí, esses problemas poderiam ser corrigidos certificando-se que realmente existem e que corrigi-los traria benefícios com relação à experiência de uso.

1.2 Problema

Diante do cenário descrito, tem-se a seguinte questão de pesquisa: **A versão mobile do SIGAA implantada no IFAC atende aos padrões de usabilidade e boas práticas baseadas em experiência do usuário?**

O problema da pesquisa baseia-se na hipótese de que a versão mobile do sistema não é bem vista pela comunidade acadêmica por conta de não explorar adequadamente características de design que favoreçam a usabilidade.

1.3 Objetivos

O objetivo geral desta pesquisa foi avaliar, na perspectiva de alunos iniciantes dos Cursos Superiores de Tecnologia do Campus Rio Branco do IFAC, a versão mobile do SIGAA quanto à usabilidade e experiência do usuário (UX, do inglês *User eXperience*).

Os objetivos específicos envolveram:

- a) o levantamento de falhas em aspectos de IHC nas interfaces do sistema na versão mobile;
- b) a identificação de aspectos que podem ser melhorados no sistema;
- c) a verificação do nível de satisfação dos usuários.

1.4 Organização

O restante do texto deste trabalho está organizado da seguinte forma: a Seção 2 apresenta a metodologia utilizada na pesquisa; a Seção 3 aborda os trabalhos relacionados a este, que realizam avaliação de sistemas acadêmicos; a Seção 4 traz uma fundamentação teórica sobre os temas relacionados à IHC necessários para o entendimento do trabalho; a Seção 5 apresenta os resultados da pesquisa e a discussão deles; a Seção 6 traz as conclusões do trabalho; finalmente, a Seção 7 apresenta as referências.

2. METODOLOGIA

A metodologia aplicada nesta pesquisa foi dividida nas seguintes etapas, ilustradas na Figura 2: 1ª) pesquisa sobre técnicas de avaliação de IHC em sistemas acadêmicos; 2ª) definição da técnica utilizada para a avaliação da versão *mobile* do SIGAA; 3ª) aplicação do questionário da técnica; 4ª) análise dos dados coletados. Essas etapas são descritas a seguir.

Figura 2. Etapas da metodologia



Fonte: Assunção e Cunha (2018)

Inicialmente, foram realizadas buscas para encontrar técnicas de avaliação da usabilidade em dispositivos móveis e trabalhos parecidos com este, que realizavam avaliação em sistemas acadêmicos. Nessas buscas foram encontradas técnicas de avaliação descritas detalhadamente na Seção 4.3, além de outros que realizavam avaliações em sistemas acadêmicos, descritos na Seção 3.

Estudando esses trabalhos, observou-se que além de os pesquisadores conseguirem constatar onde estão as dificuldades dos usuários, também tiveram muito retorno sobre como os usuários se sentiram enquanto utilizaram o sistema e isso se mostrou importante para propostas de correções de problemas. Em função disso, foi definido que seria utilizado um método que fosse capaz de avaliar a usabilidade e experiência do usuário. Esses aspectos compõem, junto à comunicabilidade e acessibilidade, os pilares para avaliação de IHC (Barbosa e Silva, 2010).

O método de avaliação escolhido foi a (técnica) Userbility que avalia a usabilidade e UX em aplicações pra dispositivos móveis. Por causa dessa junção, a técnica consegue encontrar os erros de usabilidade e também obter opiniões na perspectiva do usuário final. O questionário da técnica é dividido em doze

heurísticas propostas por Von Wangenheim *et al.* (2016) e é descritos detalhadamente na Seção 4.3.1.

Para esta pesquisa, utilizou-se, além das questões da Userbility, outras quatro que ajudaram a traçar o perfil dos alunos para facilitar as análises dos dados. O questionário pode ser visto na Figura 3 e foi aplicado em três turmas iniciantes de Cursos Superiores de Tecnologia do Campus Rio Branco: a) Sistemas para Internet; b) Processos Escolares; e c) Logística.

Figura 3. Questionário utilizado para a pesquisa como Formulário do Google

Avaliação da Usabilidade e Experiência de Usuário do SIGAA

*Obrigatório

A1. Visibilidade do estado do sistema.

I1. O aplicativo fornece o estado do sistema, feedback e as mensagens de alerta imediatamente? *

Exemplo: após uma tarefa, como exclusão de usuário, ocorre a confirmação.

Sim

Não

I2. Os componentes interativos como botões, menus e caixas de seleção que foram selecionadas se destacam dos demais? *

Exemplo: os botões pressionados ou abas de menus que estão sendo visualizadas.

Sim

Não

I3. As operações mais lentas oferecem feedback? *

Exemplo: uma atividade está 50% concluída.

Sim

Não

Fonte: Assunção e Cunha (2018)

Por se tratar de alunos, recém-chegados aos cursos. Estão em processo de adaptação a instituição, ao sistema acadêmico, sendo assim uma pesquisa baseada em um contato recente com a plataforma SIGAA, na qual se baseia o critério de escolha do grupo observado.

Reduzindo o número geral de alunos do campus e separando por cursos de tecnologia, chega-se um total de 81 alunos matriculados dos 3 cursos, participaram da pesquisa 50 alunos. O questionário foi disponibilizado como Formulário do Google, onde a coleta dos dados pôde ser feita com facilidade.

Na primeira tela do formulário, foram fornecidas informações gerais sobre o preenchimento. Na segunda, os participantes preencheram um Termo de Consentimento para participação da pesquisa. Na seguinte, forneceram informações sobre os quatro aspectos que ajudaram a traçar o perfil, bem como informaram já terem acessado ao SIGAA por dispositivo móvel, critério seletivo para participação. Após, preencheram ao questionário da Usability. A Figura 4 mostra a aplicação nas três turmas no Laboratório de Informática do Campus Rio Branca.

Figura 4. Alunos respondendo ao questionário da Usability no Laboratório de Informática



Fonte: Hiago Assunção

Com relação ao protocolo para aplicação do questionário, inicialmente, os alunos foram conduzidos ao Laboratório de Informática do Campus Rio Branco. Ao acessar os computadores, foram instruídos sobre a pesquisa, que envolvia a avaliação da usabilidade e UX da versão para dispositivos móveis do SIGAA. Cabe destacar, nesse ponto, que, apesar de ser avaliada a versão *mobile* do SIGAA, os alunos utilizaram computadores *desktop* para facilitar o acesso ao questionário e permitir que todos interagissem, já que alguns não possuíam *smartphone* ou *tablet* no dia. Os pesquisadores acompanharam a interação todo o tempo e estiveram disponíveis para tirar dúvidas. Destaca-se, ainda, que foram inseridos no questionário (Formulário do Google) mecanismos que facilitassem o entendimento das questões, como tópicos de ajuda e telas explicativas antes do início.

Após a aplicação do questionário, os dados coletados foram analisados quantitativamente e qualitativamente, visto que a Userbility apresenta questões abertas e fechadas. Na análise quantitativa, os dados foram tabulados em gráfico, além das discussões sobre alguns dados apresentados em média e desvio padrão. Para a avaliação qualitativa, utilizou-se técnica interpretativa para a percepção de padrões que pudessem ser discutidos, como num estudo de caso, considerando-se a maneira mais adequada de observação desses resultados. O estudo de caso é um estudo empírico que busca determinar ou testar uma teoria, com base geralmente em questionário (Wazlawick, 2017). Ou seja, qualitativamente notou-se padrões de respostas, de maneira a deduzir o comportamento dos alunos participantes, discutido analiticamente.

3. TRABALHOS RELACIONADOS

Nas buscas realizadas durante a pesquisa, foram encontrados trabalhos relacionados a este, envolvendo a avaliação de sistemas acadêmicos. Porém, nenhum deles relata a avaliação de versões para dispositivos móveis desses sistemas.

O Instituto Federal de Minas Gerais (IFMG) possui uma plataforma acadêmica chamada MeufGM, que é utilizada pelos funcionários administrativos, direção, professores e alunos. Esse sistema é utilizado pelos alunos principalmente para visualizar notas, avaliações, faltas, material acadêmico e outros conteúdos. Ainda podem acessar a uma biblioteca virtual e realizar matrícula (Silva e Jesus, 2017). Com o intuito de saber o ponto de vista dos alunos em relação ao MeufGM, foi feita uma avaliação na interface/interação da plataforma com alunos dos cursos superiores e os alunos do ensino médio técnico.

Para ajudar nessa avaliação, foi escolhido o framework DECIDE. Ele conta com um *checklist* que auxilia os avaliadores sobre como realizar uma avaliação, partindo desde as metas da avaliação até a representação dos dados. Esse *checklist* é dividido em 6 partes: (1) determinar as metas que a avaliação irá abordar; (2) explorar as questões específicas a serem respondidas; (3) escolher o paradigma de avaliação e as técnicas de respostas para as perguntas; (4) identificar as questões práticas que devem ser abordadas; (5) decidir como lidar com as questões éticas; (6) avaliar, interpretar e apresentar os dados. Esses pontos são explicados mais detalhadamente em Silva e Jesus (2017).

O resultado da avaliação mostra que os alunos estão muito insatisfeitos com a plataforma acadêmica, alegando que a mesma possui uma interface confusa, não possui funcionalidades de comunicação entre usuários e mostrando um desinteresse e baixas expectativas em relação à plataforma.

Já Universidade Federal do Rio de Janeiro possui uma versão do SIGA, do qual derivou o SIGAA, que é avaliado nesta pesquisa, chamada de SIGA-UFRJ. O sistema informatiza o cadastro de informações dos alunos, matrículas em disciplinas, lançamento de faltas e notas, entre outras funções. A plataforma acadêmica não possuía uma boa reputação dos seus usuários, onde novos alunos recebiam alertas

sobre os erros que a plataforma possuía antes mesmo de utiliza-la, dos alunos mais antigos da Universidade (Pereira, 2013).

Observando esses problemas da plataforma, um aluno do curso Engenharia da Produção decidiu realizar um estudo para verificar a usabilidade do SIGA-UFRJ. Para realizar este estudo, foi escolhido a Ação Conversacional, uma técnica de análise ergonômica do trabalho. Que se baseia em interações verbais com os usuários, por um roteiro dinâmico com a finalidade de reunir depoimentos para serem analisados e assim encontrar os erros do sistema (Pereira, 2013).

Esse estudo comprovou que o SIGA-UFRJ possui vários erros de usabilidade e a falta de suporte para os alunos que precisam recorrer aos setores da universidade para pedir ajuda foi um fator de destaque para ser corrigido. Outros resultados são especificados mais detalhadamente em Pereira (2013).

Outros relatos de avaliações de IHC envolvendo sistemas diversos costumam destacar pontos a serem melhorados nas interfaces. Dessa forma, a avaliação torna-se importante para que falhas possam ser corrigidas, gerando menos insatisfação na utilização e contemplando padrões estabelecidos na área.

4. INTERAÇÃO HUMANO COMPUTADOR

A IHC é uma disciplina focada no design, implementação e avaliação de sistemas de computador ou dispositivos interativos para o uso de pessoas e eventos relacionados a essa área (Sommariva et al., 2011). Criar uma interface adequada para os usuários não é tarefa fácil, pois cada um tem as suas particularidades, mas quando a IHC consegue melhorar o desempenho de um sistema, isso proporciona benefícios na sua utilização (Moura e Costa, 2018).

Um dos benefícios da IHC é aumentar a qualidade de uso dos sistemas através do(a) (Barbosa e Silva, 2010): aumento da produtividade dos usuários (se o sistema for eficiente os usuários conseguem chegar mais rapidamente nos seus objetivos); redução do número e gravidade dos erros cometidos pelos usuários (dessa forma eles ficarão menos frustrados e mais satisfeitos em utilizar o sistema); redução do custo de treinamento (com um sistema mais fácil de ser utilizado e com menos erros eles poderão aprender durante o uso, motivando a exploração do sistema); redução do custo de suporte técnico (cometerão menos erros e se cometerem algum, o sistema conseguirá dar suporte); aumento das vendas e fidelidade do cliente (clientes satisfeitos com o sistema irão recomendar para amigos e conhecidos e voltarão a comprar novas versões).

Em IHC existem critérios de qualidade na interação e nas interfaces do sistema. São amplamente conhecidos a usabilidade, a acessibilidade, a comunicabilidade e a experiência do usuário. Os critérios abordados nesta pesquisa são usabilidade e experiência do usuário, descritos a seguir.

4.1 Usabilidade

A usabilidade pode ser definida pela facilidade de uso que um sistema precisa demonstrar ao usuário. Segundo Nielsen (1993), a facilidade de aprendizagem é a propriedade da usabilidade mais importante, porque está relacionada com a primeira experiência do usuário com um sistema, ou seja, se usuário consegue aprender e utilizar rapidamente o sistema.

Conforme a ISO 9241-11 (1998), a usabilidade é “a capacidade de um produto ser usado por usuários específicos para atingir objetivos específicos com eficácia, eficiência e satisfação em um contexto específico de uso”.

A eficácia, de acordo com Oliveira (2017), trata de quando o sistema proporciona aos usuários completarem aquilo que procuram realizar. Esse é o principal motivo pela qual os usuários utilizam um sistema, e caso não consigam completar o seu objetivo, geralmente não voltam a utilizá-lo. Já a eficiência envolve o tempo que o usuário levou para completar o seu objetivo e a quantidade de erros que ele cometeu. Finalmente, a satisfação está relacionada à expectativa que os usuários criam antes de utilizar o sistema (Oliveira, 2017). Caso cheguem ao final da utilização e consigam aquilo que procuravam, muito provavelmente ficarão satisfeitos.

A avaliação de usabilidade é muito importante no desenvolvimento de novos sistemas, pois ajuda a identificar problemas na interação e nas interfaces que possam prejudicar o usuário enquanto o utiliza (Barbosa e Silva, 2010). O teste de usabilidade é um dos meios de avaliação de sistemas direcionado à usabilidade, aplicado em protótipos ou sistemas completos.

Para que esse teste seja realizado, são convidados usuários para executarem tarefas específicas do sistema com o intuito de saber onde os usuários estão tendo dificuldade ou se alguma funcionalidade pode ser melhorada. Durante o teste os avaliadores observam a experiência de uso, registrando o desempenho dos participantes, as suas opiniões e sentimentos enquanto executam as tarefas (Barbosa e Silva, 2010). Outros métodos são descritos na Seção 4.3.

4.2 Experiência do Usuário

De acordo com Cardoso *et al.* (2011) a usabilidade é focada na performance do usuário, enquanto a experiência do usuário está mais relacionada às emoções enquanto usa o sistema. Essa distinção tem ajudado a aumentar o interesse da comunidade de IHC pela UX nos últimos anos (Roto *et al.*, 2011).

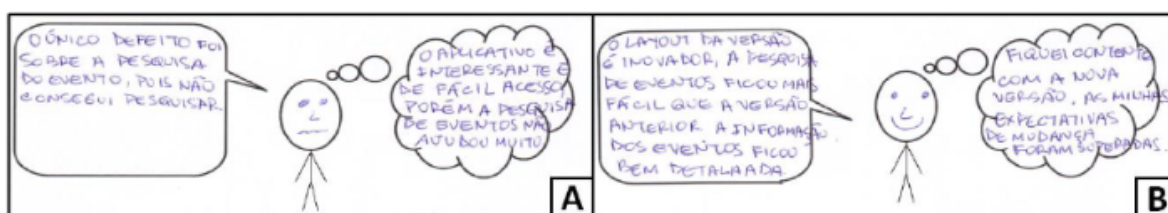
A UX também envolve intervalos de tempo do uso do sistema, que são: antes do uso, durante o uso, após o uso e ao longo de tempo (Roto *et al.*, 2011). O intervalo antes do uso são as experiências criadas antes de utilizar o sistema pela

primeira vez, onde o usuário cria expectativas por ter usado um sistema parecido ou ter recebido informações de outra pessoa que já utilizou o sistema. O intervalo durante o uso são as experiências que o usuário obteve enquanto utilizava o sistema. No intervalo após o uso, o usuário fica refletindo a experiência que viveu enquanto usava o sistema, ou seja, recorda das tarefas que executou enquanto utilizava o sistema. Por último, o intervalo ao longo do tempo é onde o usuário recorda os períodos de utilização do sistema, lembra-se dos passos até virar um usuário experiente naquele sistema.

Uma avaliação de UX precisa ser feita em diferentes fases do sistema, porque a expectativa e experiência de um usuário muda conforme o uso contínuo (Law e Van Schaik 2010). A experiência de um novato é completamente diferente de quem está usando o sistema há mais tempo, e é preciso que ele consiga agradar os dois tipos. Dois exemplos de métodos para uma avaliação de UX são: o 3E e o método SAM.

No método 3E (Tähti e Niemelä 2006), os usuários desenham e escrevem suas emoções e experiências. No primeiro item o usuário desenha um rosto de acordo com a sua satisfação. No segundo, um balão de discurso, ele descreve suas experiências. Por último, existe um balão de pensamento onde o usuário escreve o que pensa do sistema. A Figura 5 mostra exemplos de respostas de avaliações de UX com o 3E.

Figura 5. Respostas à avaliação de UX com o método 3E



Fonte: Marques *et al.* (2015, p. 202)

Sentimento Orientado a Imagem (SAM, do inglês *Self Assessment Manikin*) é um método de avaliação de UX que avalia três sentimentos do usuário: a satisfação, a motivação e o sentimento de controle (Campos *et al.*, 2016). No item de satisfação, as figuras vão de feliz até infeliz; na motivação vão de calmo até animado; e por último, o sentimento de controle, que vai de guiado até autônomo.

4.3 Métodos de Avaliação de IHC

Para um avaliador escolher um método de avaliação, primeiro precisa decidir: o que, quando, onde e como avaliar um sistema (Barbosa e Silva 2010). Estão disponíveis vários métodos de avaliação, cada um tendo vantagens e desvantagens, por isso são escolhidos de acordo com os objetivos da pesquisa e também pelos recursos disponíveis (Leite 2007).

A Avaliação Heurística (AH) é utilizada com frequência na avaliação de usabilidade de sistemas. Esta técnica de inspeção é realizada por um conjunto de princípios e diretrizes, por inspetores especialistas, que procuram falhas para serem corrigidas e aplicações de melhorias de usabilidade (Bonifácio *et al.*, 2010). AH foi desenvolvida como possibilidade de minimizar custos com softwares (Nielsen, 1994).

A técnica é aplicada pelos inspetores através de uma análise das interfaces, verificando a compatibilidade delas com as dez heurísticas propostas por Nielsen (1994). O inspetor deve anotar os problemas encontrados e classificá-los conforme as heurísticas. Em seguida, deve determinar o grau da gravidade do problema. Esse método de avaliação é utilizado em interfaces que estão sendo desenvolvidas ou sistemas já completos, mas a habilidade para identificar os problemas de usabilidade depende do conhecimento e experiência do inspetor (Nielsen, 1994).

A *Web Design Perspectives-based Usability Evaluation* (WDP) utiliza as heurísticas de Nielsen como base para representar problemas específicos em aplicações web, como apresentação, conceituação e navegação (Conte *et al.*, 2007). A técnica consiste nas perspectivas de representação dos avaliadores para classificar os problemas de usabilidade, por isso cada heurística está associada a uma perspectiva de representação formando pares que servem para agrupar os problemas (Bonifácio *et al.*, 2010).

A WDP pode ser aplicada por inspetores com alguma experiência em inspeções de usabilidade por ser uma técnica de *checklist*. Por conta disso, os inspetores verificam características pontuais da aplicação, por ter ajuda da *checklist*, mas não é recomendada para inspetores novatos, porque eles precisam de um roteiro a ser seguido. A técnica ainda fornece uma orientação para a avaliação, porém não informa a ordem a ser seguida.

Outra técnica disponível para a avaliação de IHC é a UBICUA, que tem como objetivo ser utilizada pelos próprios criadores do sistema durante o seu desenvolvimento para analisar o uso e a usabilidade das aplicações. Ela é baseada na Avaliação Heurística, que segundo Bonifácio (2012) é o método mais utilizado como base para novos métodos de avaliação, indicando o que deve ser avaliado no sistema. Por ser baseada em *checklist* pode ser utilizada na criação de interfaces, protótipos de sistemas ou em sistemas completos.

A UBICUA é dividida em características do usuário, características dos dispositivos e características do canal de comunicação, que servem para orientar o inspetor no que será avaliado. Dentro dessas divisões é trabalhado o que vai ser avaliado, relacionando o item com a AH, objetivando detalhar melhor o item avaliado (especificado de forma diferente para melhorar o entendimento do inspetor). Desta forma a técnica se adapta ao nível de conhecimento do inspetor, ou seja, para um inspetor com baixo conhecimento o item é especificado de maneira mais aprofundada, diferente de um inspetor com um conhecimento maior, para o qual o item vai ser especificado de forma mais sucinta (Bonifácio, 2012).

O Percurso Cognitivo é um método de inspeção que avalia a facilidade de aprendizagem e identifica possíveis dificuldades que os usuários têm. O avaliador coloca-se no lugar do usuário final para avaliar se o sistema retorna um parecer para cada ação executada, se a linguagem usada está adequada para o público alvo ou se as interfaces facilitam a utilização do sistema para os usuários novatos (Bonifácio *et al.*, 2010).

Durante a avaliação, o inspetor executa tarefas específicas, simulando uma real utilização do sistema. Isso faz com que ele consiga identificar as reais dificuldades que os usuários têm na hora de utilizar o sistema (Bonifácio *et al.*, 2010). Após isso, para cada tarefa executada o inspetor faz anotações que servirão de comprovação dos erros no sistema e o ajudarão a propor melhorias.

4.3.1 Userbility

Métodos ou técnicas de avaliação costumam avaliar a usabilidade ou a experiência do usuário. A proposta da técnica Userbility, cuja nomenclatura deriva de experiência do usuário e usabilidade, no inglês, é justamente fazer uma avaliação

desses aspectos em conjunto para ajudar avaliadores não especialistas em IHC (Costa, 2016).



Em virtude dessa junção, a técnica consegue ajudar avaliadores que não possuem experiência e foi uma das razões para que fosse escolhida para avaliar a plataforma acadêmica SIGAA no âmbito do IFAC. Outro motivo é o fato que a técnica consegue identificar onde os usuários estão tendo mais dificuldade e permite que eles indiquem o que poderia mudar ou melhorar em alguma funcionalidade do sistema.

Com relação à usabilidade, a técnica (Costa, 2016) conta com as doze heurísticas para aplicações móveis de Von Wangenheim *et al.* (2016) descritas na Tabela 1. A parte da UX teve como base o Método 3E (Tähti, Niemelä 2006), que permite ao usuário expressar o seu sentimento em relação ao sistema. Após adaptação, foram geradas duas perguntas onde os avaliadores podem expressar o que sentiram e o que pode ser melhorado em relação a cada uma das heurísticas avaliadas.

A Usability ainda conta com um item para saber a satisfação do avaliador em relação à heurística que está sendo avaliada. Esse item foi adaptado do Método SAM (Campos *et al.*, 2016), onde o avaliador pode demonstrar se está satisfeito ou insatisfeito. Feita uma adaptação, gerou uma escala Likert por faces felizes e infelizes mostrando a satisfação do usuário, que vai de muito insatisfeito até muito satisfeito, representando como o usuário se sente em relação à heurística avaliada. A Figura 6 mostra as questões com relação à primeira heurística com a técnica. Destaca-se que a quantidade de questões relacionadas à usabilidade (item 2 na Figura 6) varia de acordo com a heurística.

Figura 6. Avaliação de um aplicativo com a técnica Userbility, em relação à primeira heurística

1. Heurística de Usabilidade

A1. Visibilidade do Estado do Sistema			
I1. O aplicativo fornece o estado do sistema, feedbacks e as mensagens de alerta imediatamente? Ex.: após uma tarefa, como exclusão de usuário, ocorre a confirmação.	<input type="checkbox"/> Sim	<input checked="" type="checkbox"/> Não	2. Itens e exemplos de usabilidade
I2. Os componentes interativos como botões, menus e caixas de seleção que foram selecionados se destacam dos demais? Ex.: os botões pressionados ou abas de menus que estão sendo visualizadas.	<input checked="" type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não	
I3. As operações mais lentas oferecem <i>feedback</i> ? Ex.: uma atividade está 50% concluída.	<input type="checkbox"/> Sim	<input checked="" type="checkbox"/> Não	
Como você reagiu sobre esse aspecto no aplicativo? Por que você reagiu dessa forma? Ex.1: Fiquei perdido, após fazer o cadastro, porque não teve <i>feedback</i> se consegui finalizá-lo. <i>Fiquei perdido inicialmente. Demorei a entender o que era a meta de beber água. A aplicação não retorna feedback ao iniciar sobre a tela inicial.</i>			
O que você pensa ou melhoraria sobre esse aspecto? Aponte onde deve ser melhorado no aplicativo? Ex.2: Penso que esse aspecto não está adequado, eu incluiria mensagens de <i>feedback</i> para a função de cadastro. <i>Penso que essa aplicação não levou esse aspecto em conta. Poderia aparecer na tela inicial um tutorial interativo ensinando a utilizá-la.</i>			
Escolha a opção que melhor representou a sua satisfação sobre esse aspecto no aplicativo:			
Muito Insatisfeito		Muito Satisfeito	
Insatisfeito		Satisfeito	
Nem Satisfeito Nem Insatisfeito		Satisfeito	
			
<input type="radio"/>		<input type="radio"/>	

3. Q1 de UX

4. Q2 de UX

5. Item relacionado à satisfação

Fonte: Costa (2016)






Tabela 1. Doze heurísticas de usabilidade para aplicações em dispositivos móveis de Von Wangenheim *et al.* (2016)

Heurística	Descrição
H1 - Visibilidade do estado do sistema	"O sistema deve sempre manter os usuários informados sobre o que está acontecendo, através de uma realimentação apropriada dentro de um tempo razoável."
H2 - Concordância entre o sistema e o mundo real	"O sistema deve utilizar a linguagem do usuário, com palavras, frases e conceitos familiares ao usuário, mais do que termos orientados para o sistema. Seguir as convenções do mundo real, fazer a informação aparecer na ordem natural e lógica."
H3 - Controle e liberdade do usuário	"O sistema deve dar apoio a funções como desfazer e refazer ou funções que permitam ao usuário utilizar "saídas de emergência" em caso de escolhas de funções erradas ou para sair de um estado não esperado."
H4 - Consistência e padrões	"Devem ser seguidas convenções da plataforma de desenvolvimento e padrões de interface normalmente aceitos. Usuários não devem ter que adivinhar se palavras, situações ou ações diferentes significam a mesma coisa."
H5 - Prevenção de erros	"O sistema deve prevenir a ocorrência de erros na sua utilização. Melhor do que apresentar boas mensagens de erros, é ter um projeto cuidadoso que previne a ocorrência de um problema, em primeiro lugar."
H6 - Reconhecer ao invés de lembrar	"Tornar objetos, ações e opções visíveis, para que o usuário não tenha que se lembrar de informações de uma parte do diálogo para outra. Instruções para uso do sistema devem estar visíveis, ou facilmente recuperáveis, quando necessário."
H7 - Flexibilidade e eficiência de uso	"Aceleradores (abreviações, teclas de função...) podem tornar mais rápida a interação com o usuário. Permitir aos usuários customizar ações frequentes."
H8 - Projeto minimalista e estético	"Diálogos não devem conter informação irrelevante ou raramente necessária. Todas as unidades extras de informações em um diálogo competem com aquelas que são realmente relevantes, e diminuem sua visibilidade relativa."
H9 - Reconhecimento, diagnóstico e recuperação de erros	"Mensagens de erros devem ser expressas em linguagem simples (sem códigos), indicando precisamente o problema, e sugerindo construtivamente uma solução."
H10 - Ajuda e documentação	"As informações de ajuda e documentação devem ser fáceis de procurar, com foco na tarefa do usuário, listando passos concretos que devem ser seguidos e não serem grandes demais."
H11 - Interação física e ergonomia	"A navegação do sistema deve ficar em uma posição adequada e de fácil acesso. Os botões do aplicativo devem ter um tamanho onde usuário consiga clicar sem que ele aperte outro botão ao lado, sendo clicável em toda a área do botão e de modo que o usuário consiga acessá-lo com as duas mãos"
H12 - Legibilidade e layout	"Os textos do aplicativo devem está formatados de forma adequada, onde a fonte, o espaçamento e alinhamento do texto favoreçam a leitura com um contraste favorável em relação ao plano de fundo e Juntamente com as imagens precisam ser adequados ao tamanho da tela."

Fonte: Adaptado de Nielsen (1994)

Além das doze heurísticas, a última etapa da avaliação com a Userbility envolve uma descrição da visão geral sobre o sistema na versão *mobile*. Nela, conforme pode ser visto na Figura 7, o usuário indica o nível de satisfação com o sistema como um todo em uma escala Likert idêntica à da avaliação das heurísticas. Além disso, existe um campo aberto para esclarecimento do motivo daquele nível de satisfação.

Figura 7. Última etapa da avaliação com a Userbility, envolvendo uma visão geral sobre o “aplicativo”.

Descreva sobre sua visão Geral sobre o aplicativo.				
Escolha a opção que melhor representou a sua satisfação sobre esse aspecto no aplicativo:				
Muito Insatisfeito	Insatisfeito	Nem satisfeito nem insatisfeito	Satisfeito	Muito Satisfeito
				
Por que?				
Exemplo 1: No geral, fiquei insatisfeito com o aplicativo. Houve muitos problemas, que acarretaram dúvidas, além disso, não entendi o objetivo do aplicativo.				

Fonte: Costa (2016)

A Userbility permite uma análise completa com relação à usabilidade e UX em sistemas *mobile* e possui potencial para evidenciar aspectos que podem ser melhorados no sistema partindo da perspectiva dos usuários finais. Destaca-se que, quanto à classificação, é uma técnica que mistura características de inspeção com características de observação, podendo ser classificada nas duas categorias (Barbosa e Silva, 2010).

5. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Conforme descrito na Seção 4.3.1, a Userbility é dividida em doze heurísticas. Para a apresentação dos resultados da pesquisa e sua discussão, optou-se por organizá-los de acordo com a sequência de heurísticas apresentadas pela técnica, seguidos de uma visão geral da satisfação dos usuários. Em seguida, são apresentados e discutidos os resultados.

5.1 H1 – Visibilidade do estado do sistema

Na Userbility, cada heurística tem sua finalidade. H1 verifica se o usuário é capaz de perceber os estados do sistema, ou seja, onde está, o que está acontecendo, qual o caminho para realizar uma determinada atividade, entre outros. A Figura 8 apresenta os resultados com relação à heurística nas questões fechadas (sobre usabilidade). Destaca-se que, na questão A, a grande maioria dos alunos afirmou que o SIGAA fornece o estado do sistema, feedbacks e as mensagens de alerta imediatamente. Relacionando esse resultado aos demais em H1, percebe-se que a visibilidade do estado do sistema é uma heurística cujo desempenho do SIGAA é controverso, já que na questão C os participantes afirmaram que as operações mais lentas no sistema não oferecem retorno.

Esse fato evidencia um problema, relacionado ao de que operações mais lentas em sistemas de informação tendem a ser mais críticas, ou seja, nas quais os usuários gastam mais tempo. Um problema numa interação longa com determinada funcionalidade pode acarretar em desmotivação e outros sentimentos que afetarão uma interação futura (o usuário passa a enxergar a ferramenta com receio). Conclui-se que, com relação à usabilidade, a versão mobile do SIGAA é um sistema que contém os princípios básicos de *feedback*, mas não de maneira eficiente.

Figura 8. Respostas à primeira heurística: visibilidade do estado do sistema



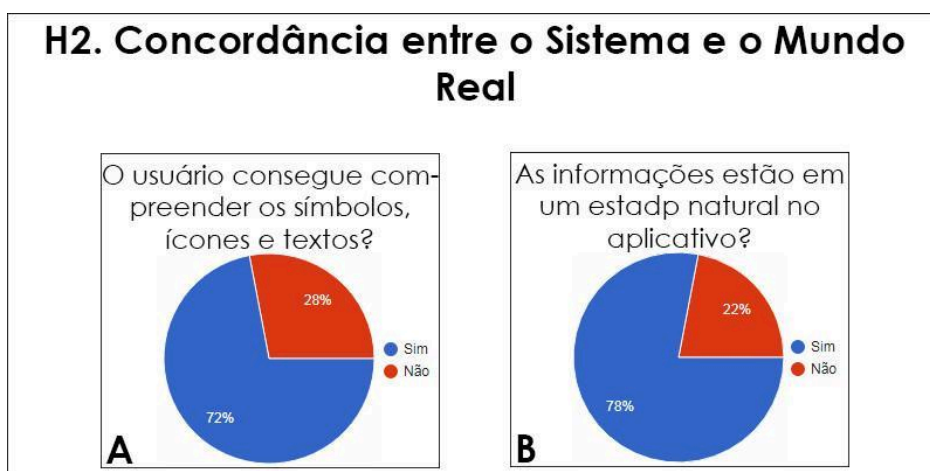
Fonte: Resultados de pesquisa (2018)

Observando as respostas às questões abertas que mais se repetem em relação a H1, observa-se que muitos afirmaram que “ficam perdidos”, o que torna a visibilidade discutida na heurística prejudicada, numa primeira análise. Respostas como “*fiquei perdido*” e “*não sabia o que fazer*” mostram que alguns usuário não conseguem se localizar. A falta de mensagens de alerta para *feedback* adequado também foi destacada, assim como muito sugeriram melhoria na interface, alterando a forma como se destacam os botões, menus e outras partes.

5.2 H2 - Concordância entre o sistema e o mundo real

Na segunda heurística, ao comparar os dois gráficos, percebe-se que ambos têm resultados parecidos, podendo-se dizer que em H2 o SIGAA na versão *mobile* cumpre seu papel em relacionar aspectos do mundo real com os que são apresentados ao usuário na interação, como cores e ícones adequados, além do padrão de escrita.

Figura 09. Respostas à segunda heurística: concordância entre o sistema e o mundo real



Fonte: Resultados de pesquisa (2018)

As repostas mais comuns nas questões abertas dessa heurística foram “normal” e “nada de interessante”. Elas sugerem que pode ter ocorrido de alguns usuários não entenderem do que a heurística tratava. Quando questionados sobre o que melhorariam nesse aspecto, as respostas estiveram relacionadas a adaptar a linguagem para que ficasse “menos técnica” e “mais clara”.

5.3 H3 – Controle e liberdade ao usuário

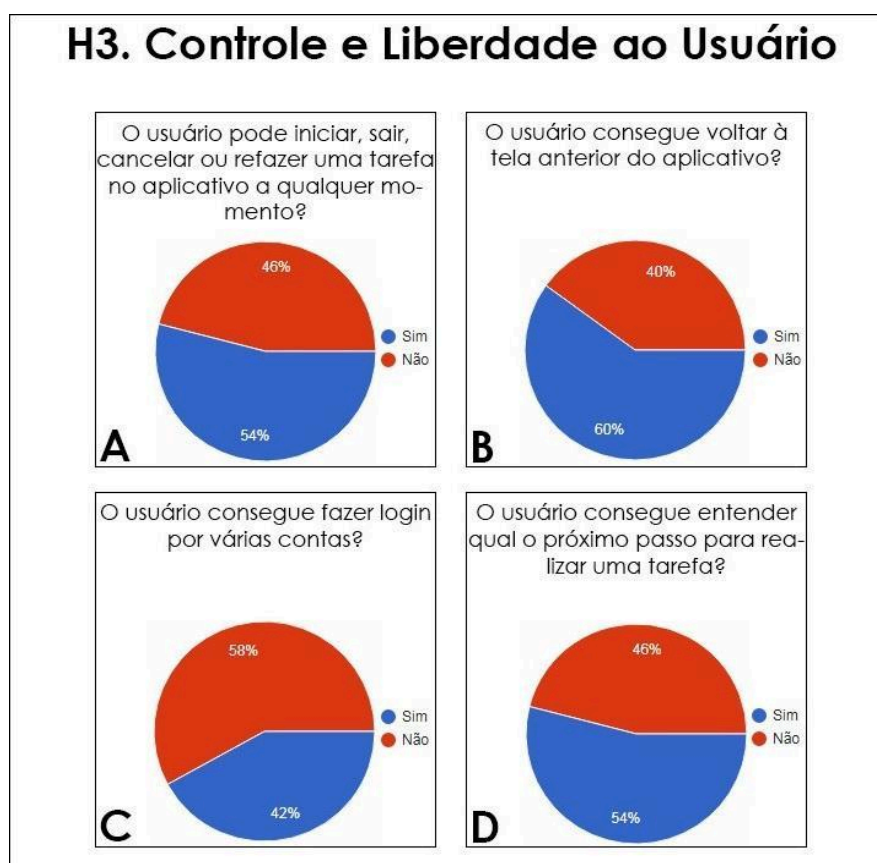
Há uma grande variação nos resultados da terceira heurística. Sua finalidade é a de analisar a liberdade do usuário para fazer “o que quer” com o sistema (acessar a funcionalidade que deseja, que esteja disponível ao seu perfil). H3 conta com quatro questões fechadas sobre usabilidade e o destaque está no fato de que não houve consenso entre os participantes. As respostas se aproximam de 50% em todas as questões e se sobressaem positivamente apenas com relação ao fato de que o usuário consegue retornar a uma tela anterior, funcionalidade essa que é disponível nativamente pelos navegadores. Como não há versão do SIGAA disponível como aplicativo, ou seja, só pode ser acessado por um navegador, acredita-se que esse destaque positivo em H3 seja mais relacionado ao navegador que ao próprio sistema.

Tratando-se de usuários iniciantes, acredita-se que o número de situações em que o sistema tenha que responder a erros na interação aumente. Dessa forma,

essa heurística se relaciona com a primeira, e percebe-se que é um fator que precisa ser considerado para melhorias na usabilidade. Ainda se relaciona com a segunda, pelo fato de que a questão D evidencia que muitos alunos não conseguem entender o próximo passo para a realização de uma tarefa.

Na análise das questões abertas, ou seja, com relação à experiência do usuário, a palavra “*frustrado*” é a que mais aparece para descrever as reações dos alunos. Isso indica que esses podem ter passado por alguma situação envolvendo falhas no sistema durante a interação que os fizeram perder tempo ou até mesmo os impossibilitaram de concluir uma atividade. Apesar dos resultados, não foram feitas sugestões de melhorias relevantes em H3.

Figura 10. Respostas à terceira heurística: controle e liberdade ao usuário

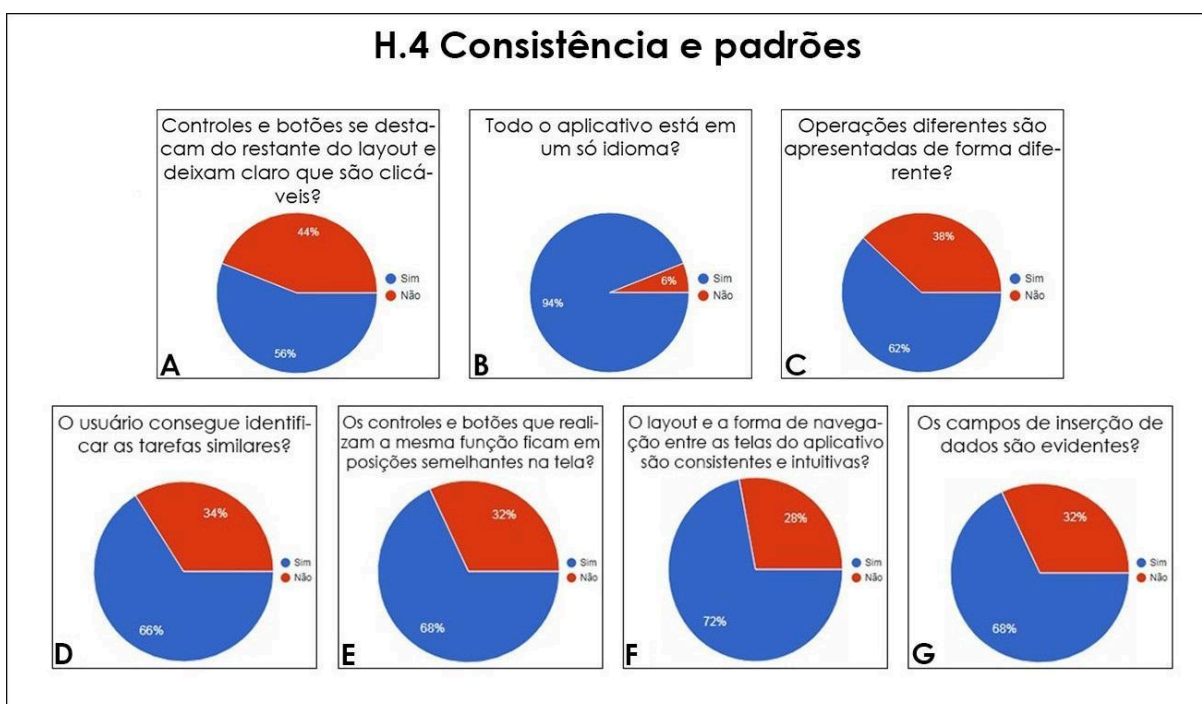


Fonte: Resultados de pesquisa (2018)

5.4 H4 - Consistência e padrões

Na quarta heurística, todos os gráficos apresentam resultados similares. O que se destaca, da questão B, é esperado. Todo o sistema está em Língua Portuguesa. Para entender as respostas ao suporte a outras línguas, seria necessária uma investigação mais aprofundada. Além desse, o gráfico da questão A chama atenção por indicar que muitos alunos consideram ter dificuldades em perceber links no sistema. Esse número pode ser justificado em virtude de a interface ser adaptada com relação à original na versão *mobile*. Ainda, quando é acessada na versão original por dispositivos móveis, a visualização é prejudicada por impossibilidade de *zoom* em algumas partes e geração deles em outras, em tentativas de clique. De maneira geral, observando a usabilidade com relação à consistência e padrões, melhorias significativas podem ser realizadas no SIGAA.

Figura 11. Respostas à quarta heurística: consistência e padrões



Fonte: Resultados de pesquisa (2018)

Quanto às respostas abertas, as reações ficaram divididas entre “*normal*” e “*fiquei perdido*”. Uns não tiveram reação descrita, possivelmente pela falta de interesse, levando-se em consideração respostas incorretas à questão B, ou pela

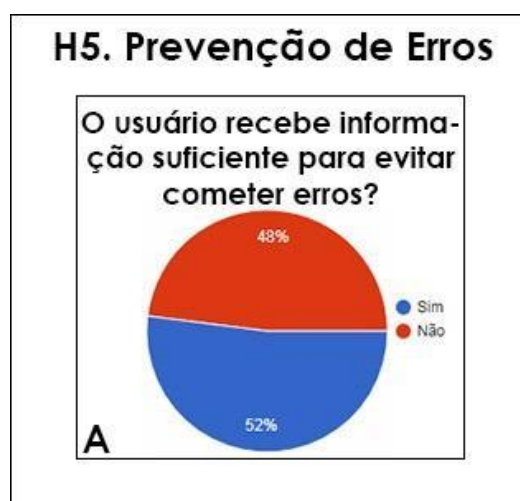
falta de capacidade para o reconhecimento de padrões. As respostas com “*fiquei perdido*” reforçam a suposição de que os padrões não estejam bem definidos. Para melhorias, não foram realizadas propostas significantes, apenas sobre “*melhorias no layout*”.

5.5 H5 - Prevenção de erros

A Figura 12 mostra um cenário preocupante, levando-se em conta que anualmente vários alunos ingressam na instituição e passam a ser usuários do sistema. Aproximadamente metade dos alunos respondeu que, com relação à prevenção de erros, o sistema não fornece informações suficientes para evita-los. Destaca-se que o sistema é eficaz na exibição de mensagem quando são gerados comportamentos inesperados, mas o potencial para suporte à prevenção dos erros pode ser classificado como ruim.

Com relação a H5, é importante entender as causas mais comuns que ocasionam erros ou problemas na interação. Para isso, seria necessário realizar uma pesquisa mais ampla, abordando outras questões relacionadas a essa heurística. Acredita-se que ela seja relevante para a realização de melhorias no sistema.

Figura 12. Respostas à quinta heurística: prevenção de erros



Fonte: Resultados de pesquisa (2018)

Os relatos frequentes com relação à experiência do usuário são de grande maioria dizendo: “*fiquei irritado*” e “*falta mensagens de feedback*”. Como

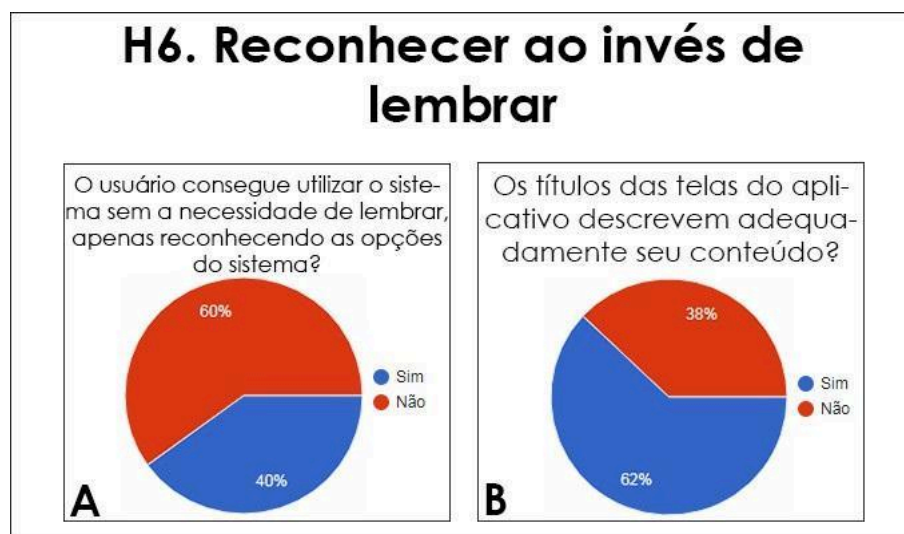
consequência, foram dadas várias sugestões de inserção de mensagens de confirmação em diversos locais do sistema. Algumas maneiras de retroceder ações também seriam necessárias, segundo os participantes.

5.6 H6 - Reconhecer ao invés de lembrar

Para que o usuário tenha uma boa experiência durante o uso, é preferível que o sistema ofereça maneira de reconhecer os padrões ao invés de força-lo a memorizar. Os gráficos da Figura 13 apresentaram os resultados das respostas às questões objetivas sobre H6. Percebe-se que, na questão A, a maioria dos participantes afirmou que não consegue utilizar o sistema sem memorizar seus caminhos para as funcionalidades. Isso tende a tornar a experiência de uso desmotivante e cansativa. Já na questão B, as opiniões foram no sentido de que as descrições estão adequadas, reforçando a heurística que trata da concordância entre o sistema e o mundo real (H2).

A divergência de opiniões nas duas questões aponta para uma situação cuja real razão necessitaria de uma investigação aprofundada para ser descoberta. Acredita-se que a dificuldade no reconhecimento e necessidade de memorização se dê por como a interface é construída, baseada fortemente em textos pequenos, bem como os ícones que apresenta. Num cenário ideal, em situações rotineiras do desenvolvimento de atividades no sistema, o reconhecimento ao invés da memorização tende a economizar tempo e evitar que a experiência do usuário seja prejudicada.

Figura 13. Respostas à sexta heurística: reconhecer ao invés de lembrar



Fonte: Resultados de pesquisa (2018)

Baseado nas respostas sobre a experiência do usuário, onde escreveram que *“links não são fáceis de identificar”* e *“fiquei perdido”*, conclui-se que há melhorias que podem ser feitas com relação a H6. Algumas das listadas pelos participantes foram a revisão dos títulos (textos) e ajuste na forma como são exibidos. Ou seja, os títulos não estão adequados em, pelo menos, dois aspectos: o próprio texto e a forma como é exibido (tamanho, cor ou outro atributo). Correções nesse sentido tendem a aumentar a motivação dos alunos no desenvolvimento das atividades.

Destaca-se o fato de que, como a avaliação em questão trata da versão do sistema em dispositivos móveis, alguns aspectos relacionados a eles, como tamanho da tela, por exemplo, também podem ter sido a razão para as respostas. Para essa conclusão, seria necessária uma investigação aprofundada.

5.7 H7 - Flexibilidade e eficiência de uso

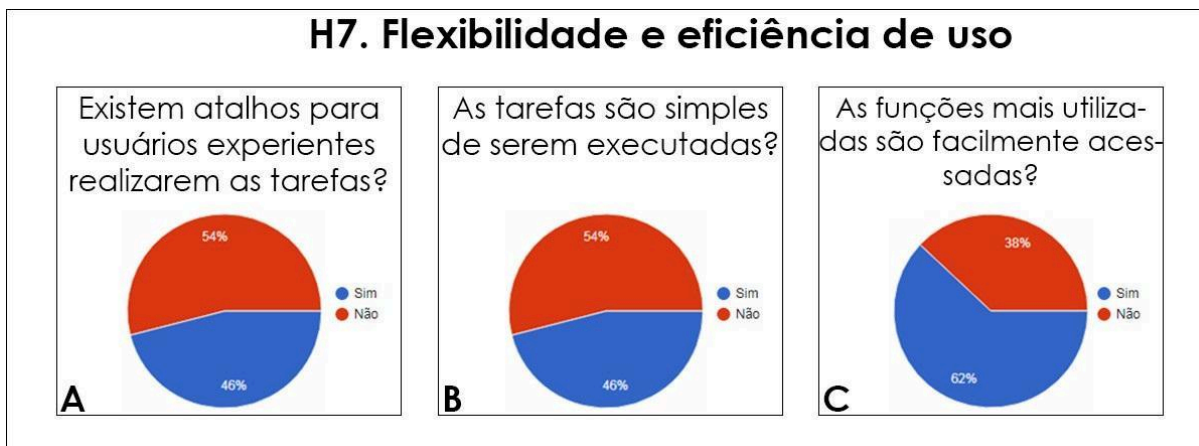
Uma dos pontos que influi diretamente sobre a sétima heurística é o suporte que o sistema fornece aos usuários mais leigos. É comum que usuários experientes tenham mais facilidade no uso, principalmente em virtude de memorizarem instintivamente os caminhos para o acesso às funcionalidades. A heurística sobre flexibilidade e eficiência de uso trata de questões como uso de atalhos, preenchimento automático a partir de dados anteriores e aspectos relacionados.

Na primeira questão (A), ficou evidenciada a insatisfação da maioria dos usuários por não haver atalhos para realizarem tarefas. Nesse ponto, vale destacar que atalhos não são facilmente implementados em dispositivos móveis. Os mesmos costumam contar com poucos botões para acesso às funcionalidades do sistema operacional e, como se trata de uma página web, e não de um aplicativo instalado, a dificuldade para inserção de atalhos aumenta. Entretanto, o próprio SIGAA poderia oferecer mecanismos que encurtassem o caminho às funcionalidades. Com base na Figura 14, percebe-se que, caso existam, esses atalhos não são facilmente identificados pelos usuários iniciantes.

Na questão B, a maioria dos participantes considerou que as tarefas não são simples de serem executadas. Ao mesmo tempo que indica uma característica relevante que precisa ser melhorada, esse resultado não apresenta claramente quais tarefas ou o motivo de não serem simples. Seria necessária uma investigação aprofundada nesse sentido, além da que ocorre a seguir, na análise da experiência do usuário.

O resultado da questão C ajuda a comprovar as afirmações do início desta seção, relacionadas ao fato de que usuários experientes utilizam com mais facilidade sistemas. A maioria dos participantes afirmou que as funções mais utilizadas são facilmente acessadas. Há um ponto a se destacar quanto ao fato de a versão *mobile* do SIGAA reduzir a quantidade de funcionalidades exibida. Com o resultado apresentado, acredita-se que o menu reduzido cumpre satisfatoriamente seu papel de permitir acesso facilitado às funcionalidades mais utilizadas.

Figura 14. Respostas à sétima heurística: flexibilidade e eficiência de uso



Fonte: Resultados de pesquisa (2018)

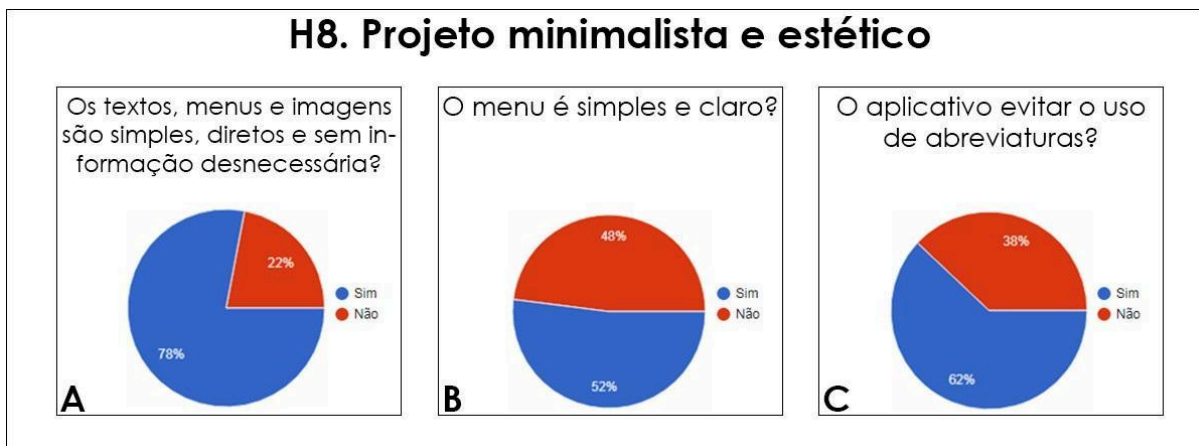
As respostas relacionadas a experiência do usuário nessa heurística foram diversas, não sendo possível identificar um padrão. Foi indicado o “*uso de ícones no aplicativo, pelo menos na tela inicial*” como principal melhoria proposta.

5.8 H8 – Projeto minimalista e estético

Na oitava heurística, os textos, menus e imagens são classificados como adequados quanto ao fato de serem objetivos, ou seja, informarem de maneira eficaz, conforme pode ser visto no gráfico A da Figura 15. Porém, no gráfico B os alunos criticaram o menu, respondendo em aproximadamente metade dos casos que não é simples e claro. Dessa forma, levando-se em consideração a relação entre as questões A e B, pode-se concluir que os textos e imagens é que são considerados diretos e sem informações desnecessárias.

Aspectos do menu na versão *mobile* do SIGAA envolvem o fato de que foi fortemente adaptado. Num primeiro contato, ao comparar as versões original e *mobile*, percebe-se uma tentativa de apresentar conteúdos mais relevantes na versão para dispositivos móveis. Porém, o julgamento da relevância desses conteúdos deveria ser feito pelos usuários finais, ou deveria ocorrer uma avaliação por parte dos designers para, depois, definição dos que deveriam ser exibidos. Não foram encontrados trabalhos nesse sentido realizados no SIGAA implantado no IFAC.

Figura 15. Respostas à oitava heurística: projeto minimalista e estético



Fonte: Resultados de pesquisa (2018)

Nessa heurística, as opiniões dos participantes demonstraram que se sentiram “confusos” e (com relação ao menu) “tiveram que procurar bastante pra achar”. Essas afirmações mostram que as reações mais comuns envolveram não conseguirem absorver de maneira rápida o que está na tela, reforçando a necessidade de reprojeter as questões relacionadas, principalmente, ao menu.

5.9 H9 - Reconhecimento, diagnóstico e recuperação de erros

As mensagens de erros devem ser de fácil entendimento, para que o usuário consiga prosseguir na interação. Os resultados às questões fechadas de H9 dividem a opinião dos alunos. Na questão A, exibida na Figura 16, o resultado é preocupante, pois indica que metade dos alunos já lidou com erros durante a interação com o sistema e não foram capazes de resolvê-los. Essa situação pode resultar na perda de prazos para o envio de atividades, impossibilidade de acesso aos conteúdos didáticos ou outros problemas.

Os resultados da questão B evidenciam que mais da metade dos alunos acham as mensagens de erro eficientes, mas na comparação de A e B, H9 dá a entender que os erros não decorrem de uso inadequado pelo usuário, mas sim do próprio sistema. Os erros gerados por parte de quem utiliza uma aplicação são comuns, mas erros no funcionamento do sistema tendem a surtir efeito negativo principalmente na motivação dos alunos.

Figura 16. Respostas à nona heurística: reconhecimento, diagnóstico e recuperação de erros



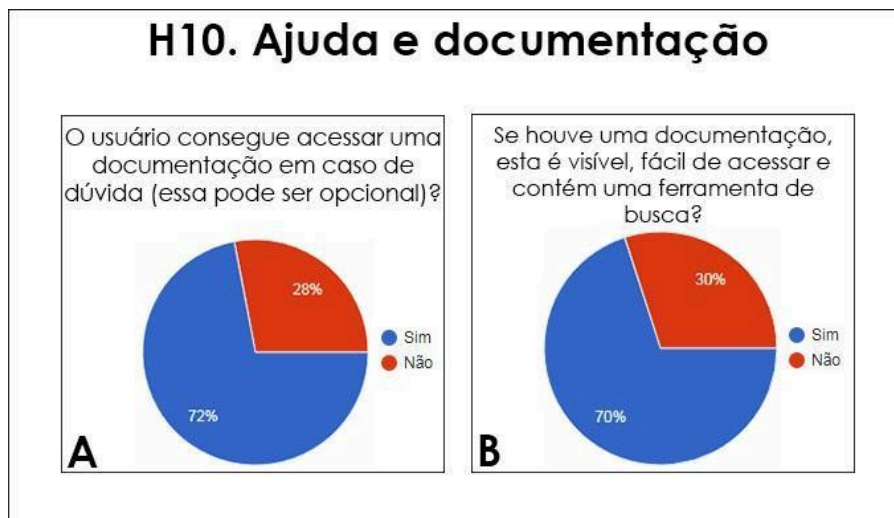
Fonte: Resultados de pesquisa (2018)

A reação descrita pelos alunos com relação a essa heurística foi geralmente relacionada a frustração, como *“fiquei irritado”*. Esse tipo de reação pode ter sido gerada por não conseguirem identificar o erro. Apesar disso apontar para melhorias necessárias quando os usuários se deparam com erros, seria necessária uma investigação aprofundada para determinar onde essas melhorias realmente deveriam ocorrer. As opiniões sobre melhorias estiveram relacionadas a *“avisar imediatamente o erro”*, *“descrever o erro”* e *“informar logo o erro”*.

5.10 H10 - Ajuda e documentação

Em sistemas onde o suporte é bem estabelecido, as dúvidas do usuário são tiradas através de algum mecanismo ao qual pode recorrer, como um *chat*, manual ou, até mesmo, um agente inteligente. A décima heurística está relacionada ao fornecimento de suporte aos usuários, e as respostas indicam que o SIGAA cumpre seus objetivos nesse sentido. Nas duas questões da heurística, as respostas indicaram que existe documentação acessível e suporte, a partir disso, para instrução quanto ao uso.

Figura 17. Respostas à décima heurística: ajuda e documentação



Fonte: Resultados de pesquisa (2018)

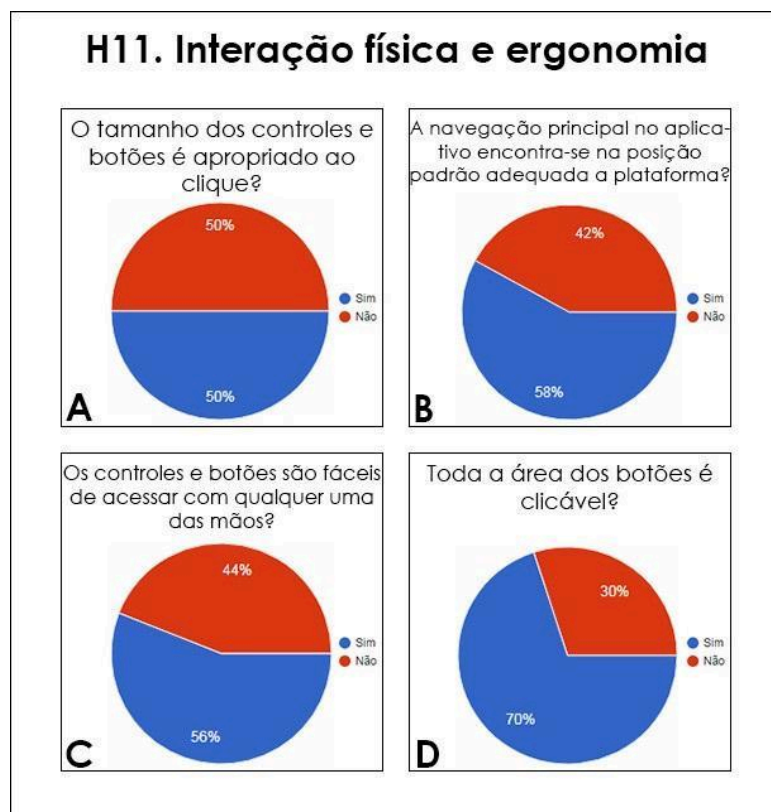
Destacam-se relatos como *“fiquei meio perdido”, “o aplicativo não abre campo de ajuda”, “fiquei perdido, pois fiquei em dúvida como fazer uma pesquisa”* e *“a linguagem usada nesta função não é fácil”*. Esses foram de participantes que tiveram dificuldades com a documentação do sistema e remetem à necessidade de melhorias nesse sentido. Com as reações negativas os usuários apontaram as seguintes melhorias: *“tornar a linguagem mais fácil”, “penso que poderia ter um botão de ajuda das funcionalidades do aplicativo”, “uma extensão de ajuda com as perguntas mais frequentes seria uma boa opção”* e *“acredito que poderia ser mais simplificado, ser direcionado ao que perguntamos ou solicitamos”*. As melhorias citadas mostram a real necessidade dos usuários do aplicativo, explicitando que a insatisfação é decorrente da falta de algumas funcionalidades que podem ser implementadas facilmente.

5.11 H11 - Interação física e ergonomia

A heurística sobre interação física e ergonomia aborda aspectos diretamente relacionados aos dispositivos móveis. Nela, evidencia-se que o tamanho dos *links* não é apropriado para metade dos participantes, de acordo com as respostas à questão A, apresentada na Figura 18. Levando-se em consideração que alguns usuários podem acessar a versão original do sistema através de um dispositivo

móvel, por ser a única que traz todas as funcionalidades, acredita-se que existem melhorias significativas que podem ser realizadas nesse sentido.

Figura 18. Respostas à 11ª heurística: interação física e ergonomia



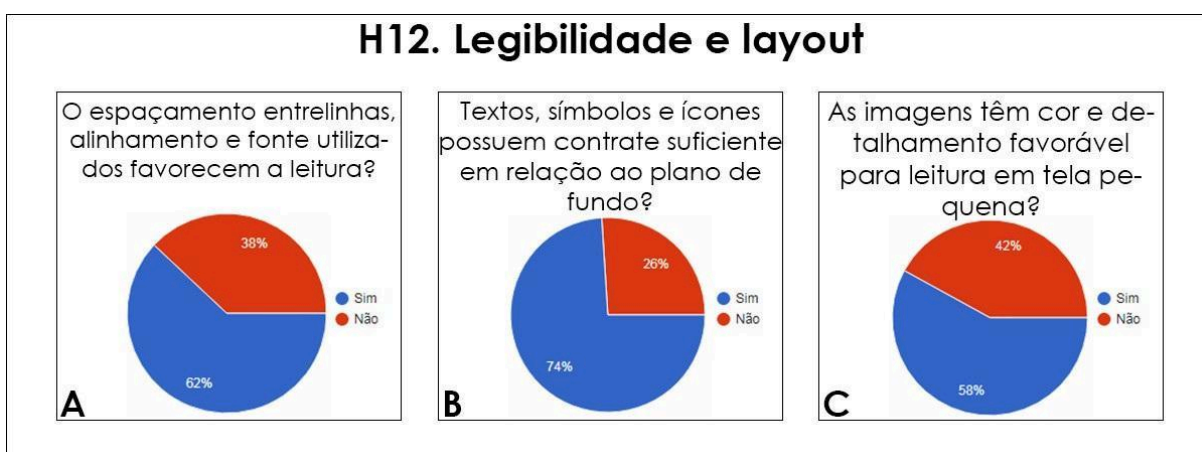
Fonte: Resultados de pesquisa (2018)

O tamanho dos *links* foi bastante criticado na avaliação da experiência do usuário nessa heurística, com resposta como: “*fiquei irritado, pois os botões do menu são pequenos*”, “*fiquei irritado, pois os botões do menu são pequenos e difíceis de clicar*”, “*botões muito pequenos*” e “*encontrei algumas dificuldades de manusear o aplicativo*”. As repostas deixam claro que o problema destacado em H11 trata do tamanho dos botões, e isso dificulta a interação. Sobre as melhorias, foram propostas: “*aumentar o tamanho das telas*”, “*ter botões maiores no aplicativo, a posição dos menus está agradável*” e “*aumentar os botões e acesso ao zoom*”. Estas sugestões confirmam o motivo da insatisfação do usuário citado anteriormente.

5.12 H12 – Legibilidade e layout

Assim como a heurística anterior, esta também lida com aspectos diretamente relacionados aos dispositivos móveis, mais especificamente na questão C. Conseqüentemente, esta possui o resultado que mais chama atenção, indicando que as imagens no sistema não favorecem como deveriam a leitura em telas pequenas, já que 42% dos participantes responderam negativamente à questão. Este percentual na questão C pode ter sido influenciado por fatores externos, como problema de visão, por exemplo, mas seria necessária uma investigação aprofundada para essa conclusão. Quanto aos textos, símbolos e ícones (questão B), podem ser considerados adequados, com base nas respostas, bem como o espaçamento entrelinhas, alinhamento e fonte (questão A).

Figura 19. Respostas à 12ª heurística: legibilidade e layout



Fonte: Resultados de pesquisa (2018)

Os textos do aplicativo são de fundamental importância, pois constituem o principal meio de comunicação com o usuário. Algumas respostas referentes a reações dos entrevistados apresentaram críticas, como “os textos dos ícones não são bons para leitura”. Nesse ponto, cabe ressaltar as diferenças apresentadas entre as versões *mobile* e original acessada por dispositivo móvel. Na versão original, todo o padrão de tamanhos definido quando o sistema é acessado em *desktop* é perdido. Outras opiniões no sentido de problemas com as imagens merecem destaque, como “fiquei irritado, pois as imagens na tela principal não são fáceis de entender, pois possuem muitos detalhes”. As respostas para melhorias

nessa heurística foram no sentido de “melhorar cores”, “utilizar uma cor mais adequada e que tivesse relação com o objetivo do aplicativo” e “uma cor mais clara que não comprometesse a visibilidade”

5.13 Satisfação dos usuários

As respostas sobre satisfação em cada heurística presente na Userbility foram coletadas em escala Likert e são apresentadas em média e desvio padrão na Tabela 2. A escala variou de 1 a 5, onde 1 representava “muito insatisfeito” e 5, “muito satisfeito”. Optou-se pela média e desvio padrão para obtenção de uma noção geral e grau de concordância entre os alunos nas respostas, embasando quantitativamente os resultados.

Tabela 2 Média e desvio padrão da satisfação dos usuários por heurística

Heurística	Média	Desvio Padrão
H1 - Visibilidade do estado do sistema	3,08	0,90
H2 - Concordância entre o sistema e o mundo real	3,06	0,89
H3 - Controle e liberdade ao usuário	3,10	0,93
H4 - Consistência e padrões	3,16	0,89
H5 - Prevenção de Erros	3,22	0,97
H6 - Reconhecer ao invés de lembrar	3,10	1,02
H7 - Flexibilidade e eficiência de uso	3,14	0,95
H8 - Projeto minimalista e estético	3,16	0,96
H9 - Reconhecimento, diagnóstico e recuperação de erros.	3,08	0,94
H10 - Ajuda e documentação	3,24	1,04
H11 - Interação física e ergonomia	3,12	1,04
H12 - Legibilidade e layout	3,18	0,98
Visão Geral	3,06	0,98

Fonte : Resultados de pesquisa (2018)

A semelhança nas heurísticas é o fato de que nenhuma obteve média abaixo de 3, chegando ao máximo de 3,24. Esse resultado indica uma tendência no nível de satisfação geral dos usuários para indiferença, o que pode ser motivado por vários aspectos discutidos nas heurísticas, em sua maioria relacionados a problemas no SIGAA e melhorias necessárias.

O alto desvio padrão das respostas é devido, a escala likert de 1 a 5 referente a nível de satisfação, respostas distintas causando divergências nos dados, a falta

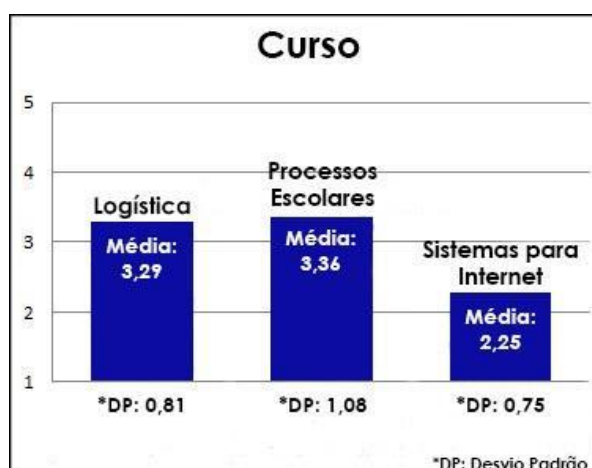
de alguns participantes não terem respondido o questionário também é fator para tal discrepância de média e desvio padrão na comparação dos dados.

Com o objetivo de analisar as especificidades sobre a satisfação dos alunos em relação ao SIGAA, de maneira geral, eles foram separados em quatro categorias: curso, idade, nível de conhecimento em informática e tempo de utilização do SIGAA. Essa análise levou em consideração a última etapa da Userbility, a visão geral sobre o sistema.

5.13.1 Satisfação por curso

Conforme pode ser visto na Figura 20, o curso de Processos Escolares foi o que obteve a maior média (3,36) dentre os três que realizara a avaliação. Entretanto, o maior desvio padrão também foi apresentado neste (1,08), indicando que os alunos opinaram fora de consenso. O curso de Sistemas para Internet obteve a menor média dentre os três, além do menor desvio padrão, indicando maior insatisfação com o sistema em comparação com os demais cursos e maior concordância entre os alunos nesse aspecto.

Figura 20. Média e desvio padrão da satisfação dos usuários por curso



Fonte: Resultados de pesquisa (2018)

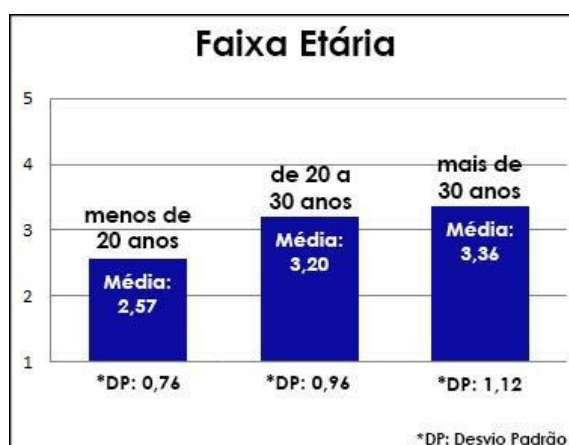
A insatisfação dos alunos de Sistemas para Internet pode ser atribuída ao nível de conhecimento em computação, por serem capazes de identificarem erros em SI com maior facilidade. Por outro lado, a turma de Processos Escolares foi a

mais satisfeita com o SIGAA, mas o alto desvio padrão indica que houve divergência, o que mostra que nem todos os alunos conseguem identificar que algumas funcionalidades poderiam ser melhores.

5.13.2 Satisfação por faixa etária

Observando a Figura 21, a faixa etária com a maior satisfação entre as três foi a dos alunos com idade superior a 30 anos, com média 3,36. Apesar disso, o desvio padrão nessa categoria foi elevado. Já os alunos com idade abaixo de 20 anos foram os que menos ficaram satisfeitos e os dados mostraram o menor desvio padrão entre as três faixas etárias.

Figura 21. Média e desvio padrão da satisfação dos usuários pela faixa etária



Fonte: Resultados de pesquisa (2018)

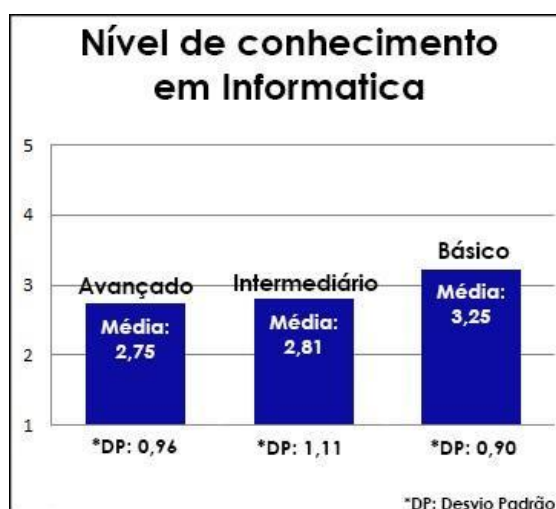
Nota-se que os alunos com idade inferior a 20 anos, por serem mais novos e passarem mais tempo utilizando dispositivos móveis (Ferreira, 2017), conhecem uma variedade maior de aplicativos que são mais fáceis de serem utilizados, e por isso acabam comparando o SIGAA com esses aplicativos. Analisando os dados de forma mais aprofundada, isso mostrou que os alunos com idade maior que 30 anos tem um nível conhecimentos em informática mais baixo que os demais, o que indica que eles têm uma maior dificuldade em identificar o mesmo erro, justificando a alta divergência nas respostas.

5.13.3 Satisfação por nível de conhecimento em informática

Com relação ao nível de conhecimento em informática, a Figura 22 mostra que, comparando os usuários de nível básico, intermediário e avançado, a maior

média ficou com os alunos que consideram o seu nível de informática avançado. Porém, essa categoria apresenta o maior desvio padrão. Os alunos com um conhecimento básico foram os que obtiveram a maior média (3,23) e ficaram com o menor desvio padrão (0,90).

Figura 22. Média e desvio padrão da satisfação dos usuários pelo nível de conhecimento em informática



Fonte: Resultados de pesquisa (2018)

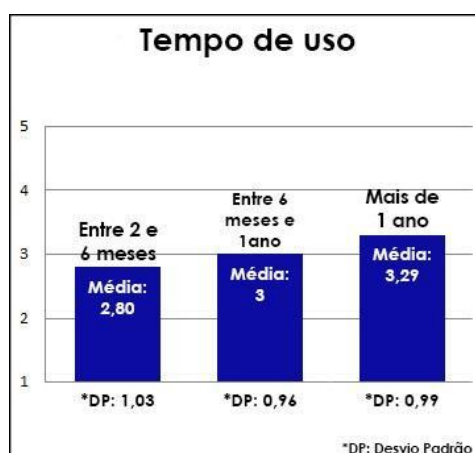
Observa-se que os alunos com o conhecimento básico em informática foram os mais satisfeitos e também tiveram um consenso maior. Isso aponta para a hipótese de que eles, por terem um baixo conhecimento, não conseguem identificar erros com facilidade. Esperava-se que o menor desvio padrão, assim como a menor média, fosse da categoria avançado, por conta dos problemas no SIGAA, que motivaram a pesquisa, e de terem um maior conhecimento e mais facilidades em encontrar problemas. Porém o desvio padrão foi elevado.

Analisando de forma mais aprofundada as amostras dessa categoria, observou-se que um dos participantes respondeu com o nível de satisfação totalmente distinta dos demais, indicando que está satisfeito com o sistema. Se tirarmos essa resposta o desvio padrão seria muito mais baixo. Na categoria intermediária, por terem um conhecimento mais variado, nem todos os alunos tem facilidade de encontrar erros, e isso justifica a alta discordância nas respostas.

5.13.4 Satisfação por tempo de uso

De acordo com a Figura 23, os alunos que estão a menos tempo utilizando o SIGAA são os mais insatisfeitos, com média 2,80, e esse dado apresentam o maior desvio padrão. Por outro lado, os alunos que estão há mais tempo utilizando são os mais satisfeitos e aqueles que estão no meio termo apresentaram o menor desvio padrão.

Figura 23. Média e desvio padrão da satisfação dos usuários por tempo de uso



Fonte: Resultados de pesquisa (2018)

Identifica-se que os alunos estão a menos tempo utilizando o SIGAA são aqueles que têm maiores dificuldades. Isso pode estar acontecendo pelo fato de não haver alguém específico para auxiliar os novos alunos na utilização da plataforma acadêmica. Mesmo que alguns tenham mais facilidades que os outros, isso justifica o alto desvio padrão. À medida que vão se acostumando com a plataforma, eles conseguem utilizar mais facilmente, como mostra o crescente aumento na satisfação e maior concordância, como mostra o desvio padrão.

6. CONCLUSÕES

Este trabalho teve como objetivo avaliar a usabilidade e experiência do usuário na versão *mobile* da plataforma acadêmica SIGAA do IFAC. Para realizar essa avaliação, foi utilizada a técnica Userbility, que trata desses aspectos de uma maneira unificada, através de doze heurísticas e uma visão geral sobre o sistema e facilita a análise dos dados. Com a aplicação da técnica foi possível verificar que os usuários se posicionam indiferentes com relação ao seu nível de satisfação com o sistema na versão para dispositivos móveis.

Os resultados indicaram que o SIGAA *mobile* consegue suprir as necessidades dos alunos, mas necessita de melhorias, muitas destacadas pelos participantes e descritas na seção anterior, relacionadas à prevenção de erros, características da interface e outras. Um dos pontos críticos discutidos, por exemplo, foi a exibição de mensagens de alerta para auxiliar a interação e o entendimento do estado do sistema durante o desenvolvimento das atividades, evitando que os usuários finais fiquem perdidos, sem saber o que fazer para completar uma tarefa.

As heurísticas que apresentaram resultados com melhorias claramente necessárias foram a visibilidade do estado do sistema, concordância entre o sistema e o mundo real, prevenção de erros e projeto minimalista e estético. As heurísticas mais relacionadas a dispositivos móveis apresentaram resultados satisfatórios, mas com sugestões de melhoria facilmente implementadas.

Os resultados gerais mostra média de satisfação dos alunos com a versão *mobile* do SIGAA abaixo da expectativa, tratando-se de um sistema amplamente utilizado para atividades acadêmicas e levando-se em conta o perfil dos alunos atuais e a forma como acessam sistemas (CGI.BR, 2018). Algumas respostas à UX chamaram atenção pelo nível de detalhe fornecido, tais como: “às vezes *me sinto muito insatisfeita pelo sistema não carregar o que preciso no momento, por exemplo, e o aplicativo não me informar qual foi o erro*”, “*Não tem fácil acesso, o texto é muito pequeno e há a necessidade de dar zoom na tela a todo momento*”, “*o app não dá retorno em relação à execução ou não de uma funcionalidade*” e “*precisa ser revisto e aprimorado, o site é confuso e as informações são descontraídas*”. Estes relatos

mostram, numa perspectiva geral, como a forma como é disponibilizado para dispositivos móveis prejudica em termos da IHC o sistema acadêmico do IFAC

Na realização dessa pesquisa a maior dificuldade encontrada consistiu na aplicação do questionário. Era visível que alguns alunos não tinham interesse em respondê-lo, e o fato da aplicação do questionário ter sido próxima de feriados (a evasão dos alunos é comum nessas datas) foi um problema que envolveu várias tentativas para conseguir todas as respostas necessárias. Outra dificuldade encontrada foi a análise dos dados, em virtude da falta de conhecimento técnico. Para superá-la, foram realizados estudos das metodologias que melhor se adequassem a pesquisa, buscando trabalhos relacionados e outros.

Por se basear em apenas uma técnica de IHC, a pesquisa tem limitações em alcançar resultados mais detalhados e que analise diferentes variáveis. Com outras técnicas poderia ser feita uma análise mais aprofundada em diversos campos da área de IHC, tais como, design, identificação requisitos de usuários e outros. Outra limitação deste trabalho é propor um conjunto restrito de melhorias para o SIGAA na versão *mobile* que não são claramente descritas. Ainda, a aplicação do questionário se deu somente em turmas iniciais dos Cursos Superiores de Tecnologia do IFAC, o que pode ter influenciado nos resultados obtidos. Uma nova pesquisa com alunos de turmas mais experientes na utilização do sistema e de outros níveis de ensino seria interessante, nesse cenário.

O SIGAA possui duas maneiras de visualização em dispositivos móveis: versão *mobile* e versão original. Ambas são acessadas pelo navegador do dispositivo. Entretanto, não foi feita distinção de qual versão os entrevistados utilizavam, podendo ter gerado viés em determinadas respostas a partir da versão.

Os resultados desta pesquisa podem ser explorados de maneira a realizar novos estudos na mesma área, com a utilização de outras técnicas. Podem ser utilizados perfis de usuários distintos dos selecionados nesta pesquisa, em turmas mais experientes com uso do sistema, visando apontar melhorias mais claras para o SIGAA. Além disso, acredita-se que esta pesquisa abre possibilidades de desenvolvimento de métodos formalizados de avaliação de IHC em sistemas acadêmicos, métodos esses que não foram encontrados entre os trabalhos relacionados.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, R. R.; Sachuk, M. I. Os Sentidos do Trabalho e suas Implicações na Formação dos Indivíduos Inseridos nas Organizações Contemporâneas In: Revista de Gestão USP Janeiro.. 2007, São Paulo.

BARBOSA, S. D. J.; SILVA, B. S. Interação Humano-Computador. 1. ed. Rio de Janeiro: Elsevier Editora, 2010.

BAUER, A. Estudos sobre Sistemas de Avaliação Educacional no Brasil: um retrato em preto e branco. In: Revista @mbienteeducação. jan/jun, 2012.

BONIFÁCIO, B.; FERNANDES, P.; SANTOS, F.; OLIVEIRA, H. A. B. F.; CONTE, T. Usabilidade de Aplicações Web Móvel: Avaliando uma Nova Abordagem de Inspeção através de Estudos Experimentais. In: CHARTERED INSTITUTION OF BUILDING SERVICES ENGINEERS, 18.. 2012,Londres.

BONIFÁCIO, B.; VIANA, D.; VIEIRA, SÉRGIO; ARAÚJO, C.; CONTE, T. Aplicando Técnicas de Inspeção de Usabilidade para Avaliar Aplicações Móveis. In: SIMPÓSIO DE FATORES HUMANOS EM SISTEMAS COMPUTACIONAIS, 5.. 2010, Belo Horizonte.

CAMPOS, A.; SOARES, E.; MARTINS, G.; YOSHIDA, L.; OLIVEIRA, M.; ZAINA, L. Avaliação de Comunicabilidade, Usabilidade e Retorno Emocional no Transporte Público: Um Estudo do Moovit. In: XV SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE FATORES HUMANOS EM SISTEMAS COMPUTACIONAIS (IHC). 4.. 2016. São Paulo.

CARDOSO, G. C.; GONÇALVES, B. S.; PEREIRA, A. T. C.; GONÇALVES, M. M. As concepções de usabilidade e experiência do usuário no design de hipermídia para aprendizagem. In: Congresso Nacional de Ambientes Hipermídia para Aprendizagem. 5.. 2011, Rio Grande do Sul.

CGI.BR - Comitê Gestor da Internet no Brasil. TIC DOMICÍLIOS: Pesquisa Sobre o Uso das Tecnologias de Informação e Comunicação nos Domicílios. 5.. 2018, São Paulo.

CONTE, T. Massolar, J. Mendes, E. Travassos, G. H. Web Usability Inspection Technique Based on Design Perspectives. Anais do SBES, 2007.

COSTA, Ingrid Nascimento. Userbility: uma técnica para avaliação da experiência do usuário e usabilidade em aplicativos móveis. 2016. 81 f. Dissertação (Mestrado em Informática) - Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 2016.

ISO 9241-11: Ergonomic requirements for office work with visual display terminals (VDTs) Part 11: Guidance on Usability. ISO, 1998.

LAW, Effie L.-C.; VAN SCHAİK, Paul. Modelling user experience—An agenda for research and practice. Interacting with computers, v. 22, n. 5, p. 313-322, 2010.

LEITE, K. Avaliação de usabilidade nos sistemas computacionais dos serviços de Telemedicina do BHTelessaúde. Dissertação (Mestrado em Informática), Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, Belo Horizonte, p. 132, 2007.

MOURA, M. R. DE A; COSTA, L. S. F. Levantamento de artigos sobre Interação humano-computador em periódicos de ciência, tecnologia e sociedade. Revista Tecnologia e Sociedade, Curitiba, v. 14, n. 33, p. 226-245, jul./set. 2018.

NIELSEN, J. Heuristic evaluation. In: Nielsen J., Mack, R. L. (eds), Usability inspection methods, Heuristic Evaluation, New York, John Wiley & Sons, Inc., 1994.

NIELSEN, J. Usability Engineering. New York, NY: Academic Press, 1993.

OLIVEIRA, J. Como medir a eficiência, eficácia e satisfação dos usuários. Disponível em:

<https://medium.com/design-rd/como-medir-a-efici%C3%Aancia-efic%C3%A1cia-e-sa>

[tisfa%C3%A7%C3%A3o-dos-usu%C3%A1rios-650f687d8ca8](https://doi.org/10.1145/3211111.3211111). Acesso em: 4 dezembro. 2018.

Pereira, R. A. M.; AVALIAÇÃO DE IMPACTOS DE USABILIDADE DO SIGA-UFRJ: UM ESTUDO EXPLORATÓRIO. Diss. Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2013.

ROTO, V., LAW, E., VERMEEREN A. & HOONHOUT, J. (2011). User Experience White Paper. Bringing Clarity to the concept of user experience. University of Helsinki. Disponível em: <http://www.allaboutux.org/files/UX-WhitePaper.pdf>

Silva, J. A.; Jesus, A. M. Avaliação de Interação de um Sistema de Gestão Acadêmica: Um Estudo de Caso. In: ANAIS DO COMPUTER ON THE BEACH. 03.. 2017, Santa Catarina.

SOMMARIVA, L. Benitti, F. B.V. and Dalcin, F.S. (2011). "UsabilityGame: jogo simulador para apoio ao ensino de usabilidade". In: Proceedings of the 10th Brazilian Symposium on Human Factors in Computing Systems and the 5th Latin American Conference on Human-Computer Interaction. Brazilian Computer Society, 2011. pp. 61-65.

TÄHTI, M., NIEMELÄ, M. 3e—expressing emotions and experiences. WP9 Workshop on Innovative Approaches for Evaluating Affective Systems, 2006.

VON WANGENHEIM, C. G., WITT, T. A., BORGATTO, A. F., NUNES, J. V., LACERDA, T. C., KRONE, C., DE OLIVEIRA SOUZA, L. A Usability Score for Mobile Phone Applications Based on Heuristics. International Journal of Mobile Human Computer Interaction, v. 8, n. 1, p. 23-58, 2016.

WAZLAWICK, R.. Metodologia de pesquisa para ciência da computação. 2ª ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2017.

ANEXO A – Formulário da Técnica Userbility

Formulário da Técnica Userbility

Leia as heurísticas (identificadas de A1 até A12) e responda o *checklist* marcando se você considera um problema para aplicação, as perguntas e marcando o nível de satisfação para cada aspecto (heurística e itens), sobre sua interação com o aplicativo. Em seguida, faça o mesmo para a visão geral do aplicativo. Não se esqueça de preencher o cabeçalho abaixo.

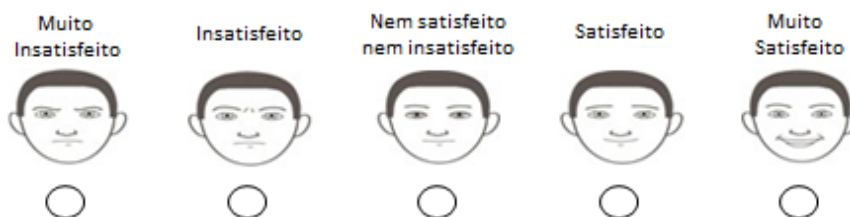
A1. Visibilidade do estado do sistema

11. O aplicativo fornece o estado do sistema, feedbacks e as mensagens de alerta imediatamente? Ex.: após uma tarefa, como exclusão de usuário, ocorre a confirmação.	<input type="checkbox"/> SIM	<input type="checkbox"/> NÃO
12. Os componentes interativos como botões, menus e caixas de seleção que foram selecionados se destacam dos demais? Ex.: os botões pressionados ou abas de menus que estão sendo visualizadas.	<input type="checkbox"/> SIM	<input type="checkbox"/> NÃO
13. As operações mais lentas oferecem <i>feedback</i>? Ex.: uma atividade está 50% concluída.	<input type="checkbox"/> SIM	<input type="checkbox"/> NÃO

Como você reagiu sobre esse aspecto no aplicativo? Por que você reagiu dessa forma? Ex.1: Fiquei perdido, após fazer o cadastro, porque não tive *feedback* se consegui finalizá-lo.

O que você pensa ou melhoraria sobre esse aspecto? Aponte onde deve ser melhorado no aplicativo. Ex.2: Penso que esse aspecto não está adequado, eu incluiria mensagens de *feedback* para a função de cadastro.

Escolha a opção que melhor representou a sua satisfação sobre esse aspecto no aplicativo:



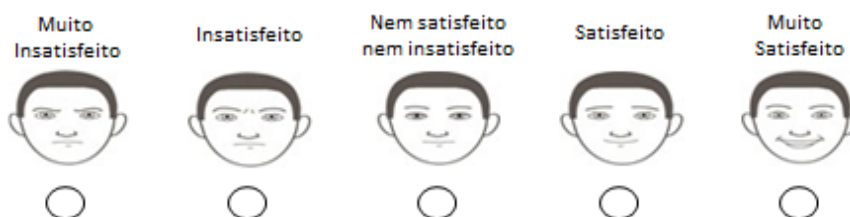
A2. Concordância entre o sistema e o mundo real

14. O usuário consegue compreender os símbolos, ícones e textos? Ex.: os símbolos são fáceis de reconhecer e relacionar com as tarefas.	<input type="checkbox"/> SIM	<input type="checkbox"/> NÃO
15. As informações estão em uma lógica natural no aplicativo? Ex.: no preenchimento de dados de endereço, o campo país aparece antes de estado.	<input type="checkbox"/> SIM	<input type="checkbox"/> NÃO






Como você reagiu sobre esse aspecto no aplicativo? Por que você reagiu dessa forma? Ex.1: Fiquei irritado, pois não entendi a linguagem usada no aplicativo.

O que você pensa ou melhoraria sobre esse aspecto? Aponte onde deve ser melhorado no aplicativo. Ex.2: Penso que a linguagem do aplicativo está muito técnica, eu tornaria a linguagem mais clara para um usuário comum.

Escolha a opção que melhor representou a sua satisfação sobre esse aspecto no aplicativo:



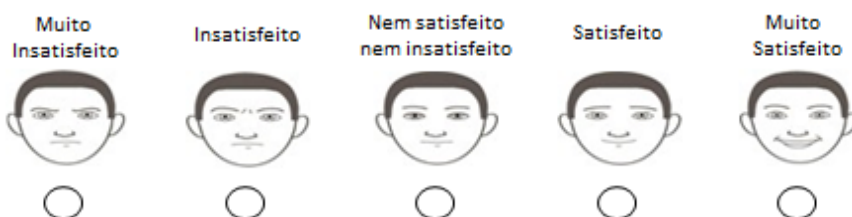
A3. Controle e liberdade ao usuário

16. O usuário pode iniciar, sair, cancelar ou refazer uma tarefa no aplicativo a qualquer momento? Ex.: o usuário pode cancelar uma operação em andamento, cadastro.	<input type="checkbox"/> SIM	<input type="checkbox"/> NÃO
17. O usuário consegue voltar à tela anterior do aplicativo? Ex.: o aplicativo deixa claro um botão de voltar em todas as telas mais internas.	<input type="checkbox"/> SIM	<input type="checkbox"/> NÃO
18. O usuário consegue fazer <i>login</i> por várias contas? Ex.: o usuário pode trocar de conta de e-mail.	<input type="checkbox"/> SIM	<input type="checkbox"/> NÃO
19. O usuário consegue entender qual o próximo passo para realizar uma tarefa? Ex.: o aplicativo possui um botão para avançar para uma tarefa.	<input type="checkbox"/> SIM	<input type="checkbox"/> NÃO
Como você reagiu sobre esse aspecto no aplicativo? Por que você reagiu dessa forma? Ex.1: Fiquei frustrado, pois não consigo voltar à tela anterior, após selecionar um item para edição.		
O que você pensa ou melhoraria sobre esse aspecto? Aponte onde deve ser melhorado no aplicativo. Ex.2: Penso que o aplicativo não me deixa cancelar o cadastro ao começar a fazer.		
Escolha a opção que melhor representou a sua satisfação sobre esse aspecto no aplicativo:		
<div style="display: flex; justify-content: space-around; text-align: center;"> <div>Muito Insatisfeito  <input type="radio"/></div> <div>Insatisfeito  <input type="radio"/></div> <div>Nem satisfeito nem insatisfeito  <input type="radio"/></div> <div>Satisfeito  <input type="radio"/></div> <div>Muito Satisfeito  <input type="radio"/></div> </div>		

A4. Consistência e padrões

110. Controles e botões se destacam do restante do layout e deixam claro que são clicáveis? Ex.: os botões possuem borda ao seu redor ou os itens de menu possuem bordas identificando sua área de click.	<input type="checkbox"/> SIM	<input type="checkbox"/> NÃO
111. Todo o aplicativo está em um só idioma? Ex.: um aplicativo em português não possui textos em outro idioma.	<input type="checkbox"/> SIM	<input type="checkbox"/> NÃO
112. Operações diferentes são apresentadas de forma diferente? Ex.: as operações de salvar e cancelar utilizam ícones diferentes.	<input type="checkbox"/> SIM	<input type="checkbox"/> NÃO
113. O usuário consegue identificar as tarefas similares? Ex.: os botões que tem as mesmas funções em telas diferentes são padronizados.	<input type="checkbox"/> SIM	<input type="checkbox"/> NÃO
114. Os controles e botões que realizam a mesma função ficam em posições semelhantes na tela? Ex.: o botão de cadastro em uma tela está do lado direito, em outras telas ele também está do lado direito.	<input type="checkbox"/> SIM	<input type="checkbox"/> NÃO
115. O layout e a forma de navegação entre as telas do aplicativo são consistentes e intuitivas? Ex.: mantém o uso de menus nas telas.	<input type="checkbox"/> SIM	<input type="checkbox"/> NÃO
116. Os campos de inserção de dados são evidentes? Ex.: o campo tem uma caixa de texto com cursor	<input type="checkbox"/> SIM	<input type="checkbox"/> NÃO
Como você reagiu sobre esse aspecto no aplicativo? Por que você reagiu dessa forma? Ex.1: Fiquei perdido, pois não consigo diferenciar as atividades a realizar pelo ícone, na tela principal.		
O que você pensa ou melhoraria sobre esse aspecto? Aponte onde deve ser melhorado no aplicativo. Ex.2: Penso que o aplicativo não está padronizado em um só idioma.		

Escolha a opção que melhor representou a sua satisfação sobre esse aspecto no aplicativo:



A5. Prevenção de Erros

I17. O usuário recebe informação suficiente para evitar cometer erros? Ex.: os campos obrigatórios podem ser identificados.

SIM NÃO

Como você reagiu sobre esse aspecto no aplicativo? Por que você reagiu dessa forma? Ex.1: Fiquei irritado, pois não aparece a máscara dos dados a serem preenchidos (ex.: o campo CPF pede uso de ponto).

O que você pensa ou melhoraria sobre esse aspecto? Aponte onde deve ser melhorado no aplicativo. Ex.2: Por não está identificada a forma de preencher tive que preencher novamente.

Escolha a opção que melhor representou a sua satisfação sobre esse aspecto no aplicativo:



A6. Reconhecer ao invés de lembrar

I18. O usuário consegue utilizar o sistema sem a necessidade de lembrar, apenas reconhecendo as opções do sistema? Ex.: consigo reconhecer a função de excluir e-mail.

SIM NÃO

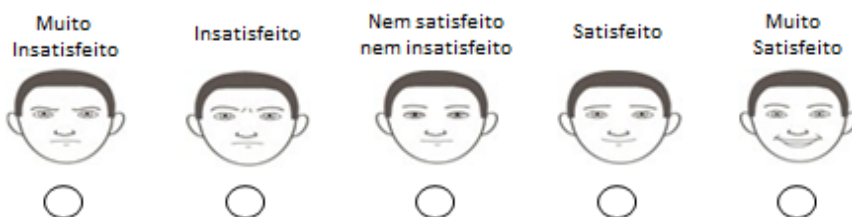
I19. Os títulos das telas do aplicativo descrevem adequadamente seu conteúdo? Ex.: a tela de lista de contatos possui o título "contatos".

SIM NÃO

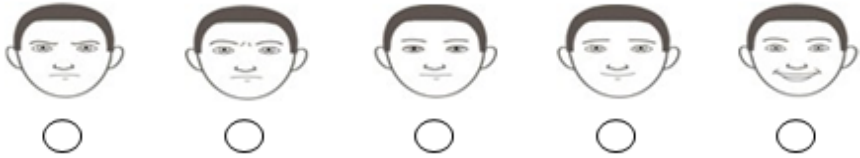
Como você reagiu sobre esse aspecto no aplicativo? Por que você reagiu dessa forma? Ex.1: Fiquei perdido, pois as telas não são fáceis de identificar, a tela de cadastro de contatos, se chama cadastro, porém tem mais de uma tela de cadastro com o mesmo nome.

O que você pensa ou melhoraria sobre esse aspecto? Aponte onde deve ser melhorado no aplicativo. Ex.2: Penso que deveria revisar os títulos das telas de cadastro.

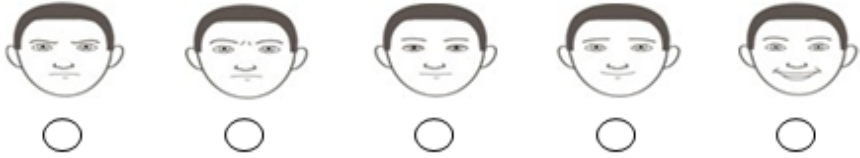
Escolha a opção que melhor representou a sua satisfação sobre esse aspecto no aplicativo:



A7. Flexibilidade e eficiência de uso

I20. Existem atalhos para usuários experientes realizarem as tarefas? Ex.: uso de ícones que facilitem.	<input type="checkbox"/> SIM	<input type="checkbox"/> NÃO
I21. As tarefas são simples de serem executadas? Ex.: possui poucos passos.	<input type="checkbox"/> SIM	<input type="checkbox"/> NÃO
I22. As funções mais utilizadas são facilmente acessadas? Ex.: não é necessário navegar em muitas telas.	<input type="checkbox"/> SIM	<input type="checkbox"/> NÃO
Como você reagiu sobre esse aspecto no aplicativo? Por que você reagiu dessa forma? Ex.1: Fiquei irritado, pois a função de adicionar itens no carrinho de compras leva muitos passos.		
O que você pensa ou melhoraria sobre esse aspecto? Aponte onde deve ser melhorado no aplicativo. Ex.2: Penso que deveria haver o uso de ícones no aplicativo, pelo menos na tela principal, que deixem as tarefas mais flexíveis, caso eu queira utilizar.		
Escolha a opção que melhor representou a sua satisfação sobre esse aspecto no aplicativo:		
<p>Muito Insatisfeito Insatisfeito Nem satisfeito nem insatisfeito Satisfeito Muito Satisfeito</p> 		

A8. Projeto minimalista e estético

I23. Os textos, menus e imagens são simples, diretos e sem informação desnecessária? Ex.: não oferece informações muito longas ou não relacionadas às tarefas.	<input type="checkbox"/> SIM	<input type="checkbox"/> NÃO
I24. O menu é simples e claro? Ex.: o menu é fácil de encontrar e entender.	<input type="checkbox"/> SIM	<input type="checkbox"/> NÃO
I25. O aplicativo evitar o uso de abreviaturas? Ex.: tem a descrição das siglas.	<input type="checkbox"/> SIM	<input type="checkbox"/> NÃO
Como você reagiu sobre esse aspecto no aplicativo? Por que você reagiu dessa forma? Ex.1: Fiquei muito confuso, pois a tela principal tem muitas funcionalidades e não foca no que o aplicativo propõe.		
O que você pensa ou melhoraria sobre esse aspecto? Aponte onde deve ser melhorado no aplicativo. Ex.2: Penso que deveria deixar o menu mais claro e visível, está escondido e não é simples de entender.		
Escolha a opção que melhor representou a sua satisfação sobre esse aspecto no aplicativo:		
<p>Muito Insatisfeito Insatisfeito Nem satisfeito nem insatisfeito Satisfeito Muito Satisfeito</p> 		

A9. Reconhecimento, diagnóstico e recuperação de erros.

I26. O usuário consegue reconhecer, diagnosticar e se recuperar de erros realizados durante o uso do aplicativo? Ex.: o usuário entende quando acontece um erro e sabe como corrigi-lo.	<input type="checkbox"/> SIM	<input type="checkbox"/> NÃO
I27. As mensagens de erros possuem linguagem simples, identificando o problema e a solução? Ex.: é fácil para o usuário entender as mensagens de erro.	<input type="checkbox"/> SIM	<input type="checkbox"/> NÃO

Como você reagiu sobre esse aspecto no aplicativo? Por que você reagiu dessa forma? Ex.1: Fiquei muito irritado, pois tentei editar uma compra não concluída e o aplicativo parou. Só apareceu essa mensagem: “o aplicativo parou”.

O que você pensa ou melhoraria sobre esse aspecto? Aponte onde deve ser melhorado no aplicativo. Ex.2: Penso que deveria ter uma mensagem do que ocorreu e também se a compra foi concluída.

Escolha a opção que melhor representou a sua satisfação sobre esse aspecto no aplicativo:



A10. Ajuda e documentação

I28. O usuário consegue acessar uma documentação em caso de dúvida (essa pode ser opcional)?

Ex.: possui um botão de ajuda visível.

SIM NÃO

I29. Se houve uma documentação, esta é visível, fácil de acessar e contém uma ferramenta de busca? Ex.: posso utilizar a busca na ajuda.

SIM NÃO

Como você reagiu sobre esse aspecto no aplicativo? Por que você reagiu dessa forma? Ex.1: Fiquei perdido, pois fiquei em dúvida como fazer uma pesquisa dos itens de compra, e não obtive ajuda do aplicativo.

O que você pensa ou melhoraria sobre esse aspecto? Aponte onde deve ser melhorado no aplicativo. Ex.2: Penso que poderia ter um botão de ajuda das funcionalidades do aplicativo.

Escolha a opção que melhor representou a sua satisfação sobre esse aspecto no aplicativo:



A11. Interação física e ergonomia

I30. O tamanho dos controles e botões é apropriado ao clique? Ex.: os botões tem tamanho suficiente para não clicar errado.

SIM NÃO

I31. A navegação principal no aplicativo encontra-se na posição padrão adequada a plataforma?

Ex.: o menu na barra do iOS é inferior e no Android é superior.

SIM NÃO

I32. Os controles e botões são fáceis de acessar com qualquer uma das mãos? Ex.: botões de avançar ou confirmar repetidamente.

SIM NÃO

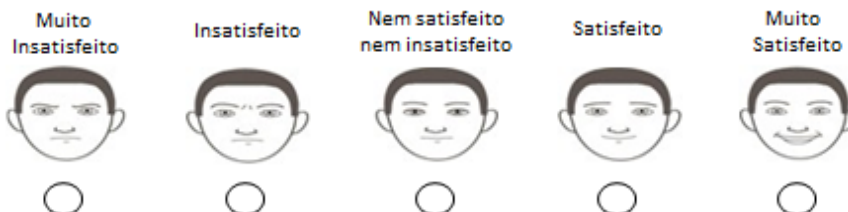
I33. Toda a área dos botões é clicável? Ex.: o click em qualquer parte do botão funciona?

SIM NÃO

Como você reagiu sobre esse aspecto no aplicativo? Por que você reagiu dessa forma? Ex.1: Fiquei irritado, pois os botões do menu são pequenos e difíceis de clicar.

O que você pensa ou melhoraria sobre esse aspecto? Aponte onde deve ser melhorado no aplicativo? Ex.2: Penso que poderia ter botões maiores no aplicativo, a posição dos menus está agradável.

Escolha a opção que melhor representou a sua satisfação sobre esse aspecto no aplicativo:



A12. Legibilidade e layout

I34. O espaçamento entrelinhas, alinhamento e fonte utilizados favorecem a leitura? SIM NÃO
Ex.: espaçamento entrelinhas adequado pode evitar o uso ou aumento do zoom.

I35. Textos, símbolos e ícones possuem contraste suficiente em relação ao plano de fundo? SIM NÃO
Ex.: não usa branco nos textos num fundo claro.

I36. As imagens têm cor e detalhamento favorável para leitura em tela pequena? Ex.: as resoluções das imagens são fáceis de identificar e os ícones não são muito detalhados. SIM NÃO

Como você reagiu sobre esse aspecto no aplicativo? Por que você reagiu dessa forma? Ex.1: Fiquei irritado, pois as imagens na tela principal não são fáceis de entender, pois possuem muitos detalhes.

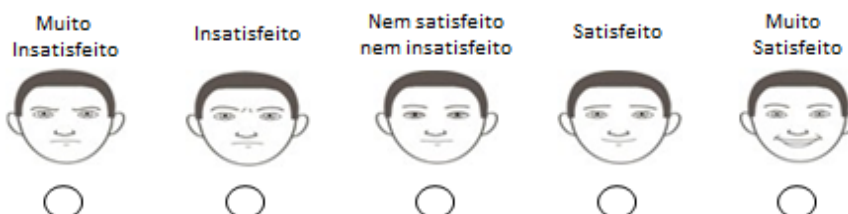
O que você pensa ou melhoraria sobre esse aspecto? Aponte onde deve ser melhorado no aplicativo. Ex.2: Penso que poderia utilizar uma cor mais adequada e que tivesse relação com o objetivo do aplicativo. A cor utilizada é muito forte, causou-me incomodo.

Escolha a opção que melhor representou a sua satisfação sobre esse aspecto no aplicativo:



Visão geral sobre o aplicativo

Escolha a opção que melhor representou a sua satisfação sobre o aplicativo:



Por que?

Exemplo 1: No geral, fiquei insatisfeito com o aplicativo. Houve muitos problemas, que acarretaram dúvidas, além disso, não entendi o objetivo do aplicativo.