

Construção e avaliação de interface de usuário para aplicação móvel com base em heurísticas de usabilidade

Yago P. Zardo¹, Juliano Lopes de Oliveira¹, Adriana Silveira de Souza¹

¹Instituto de Informática – Universidade Federal de Goiás (UFG)
Alameda Palmeiras, Qd D, Câmpus Samambaia – CEP 74690-900 – Goiânia-GO

yago.zardo@gmail.com, juliano, adriana@inf.ufg.br

Abstract. *Although smartphones are pervasive among students, many academic information systems are available only on conventional computers. This work seeks to promote the use of mobile applications in academic systems, proposing a prototype integrated to the system of a Brazilian federal university. The research question deals with the influence of usability heuristics on the prototype evaluation by the student community. The work involved the construction of the prototype based on heuristics and the usability evaluation through a survey with students. Positive ratings indicate that usability heuristics contribute to the quality of the user experience for this type of mobile application.*

Resumo. *Apesar de celulares serem pervasivos entre estudantes, muitos sistemas de informação acadêmicos são disponibilizados apenas em computadores convencionais. Este trabalho busca fomentar o uso de aplicativos móveis em sistemas acadêmicos, propondo um protótipo integrado ao sistema de uma universidade federal brasileira. A questão de pesquisa trata a influência de heurísticas de usabilidade na avaliação do protótipo pela comunidade estudantil. O trabalho envolveu a construção do protótipo com base em heurísticas e a avaliação da usabilidade por meio de uma pesquisa de campo realizada com estudantes. As avaliações positivas indicam que heurísticas de usabilidade contribuem para a qualidade da experiência do usuário desse tipo de aplicativo móvel.*

1. Introdução

Aplicações para dispositivos móveis de todos os segmentos compartilham a preocupação com a experiência satisfatória do usuário ao usar o software, já que esse fator é crítico para o sucesso das aplicações, dada a diversidade de seus usuários em termos de afinidade e experiência com o uso de tecnologias. Diversos segmentos, como o bancário e o de comércio eletrônico, já incorporaram as aplicações móveis em sua rotina; todavia, em instituições de ensino superior, notadamente universidades federais brasileiras, isso ainda não ocorreu plenamente [Bernardes and Abreu 2004]. Embora sejam responsáveis por grandes avanços científicos e tecnológicos, essas instituições ainda não aplicam, em seus próprios processos administrativos e acadêmicos, recursos modernos de Tecnologia da Informação (TI), com destaque para aplicativos baseados em dispositivos móveis.

O objetivo do presente trabalho é apresentar um estudo de caso da aplicação de recursos tecnológicos de aplicações baseadas em dispositivos móveis do tipo *smartphone* para melhorar um sistema de informação usado em diversas universidades federais brasileiras. Com esse estudo espera-se despertar a atenção da comunidade universitária sobre

os potenciais benefícios que as novas tecnologias podem trazer para a vida acadêmica. O foco do estudo está no aspecto de usabilidade da interface com o usuário, pois a comunidade acadêmica é heterogênea e o sucesso do uso de novas tecnologias dependerá, em grande parte, da capacidade das aplicações atenderem, adequadamente, aos diferentes perfis de usuário envolvidos.

A ideia é apresentar um protótipo que disponibiliza, em dispositivos do tipo *smartphone*, funcionalidades do Sistema Integrado de Gestão de Atividades Acadêmicas (SIGAA). Esse sistema foi concebido e está disponível para a comunidade universitária como uma aplicação web, mas poderia ampliar seus benefícios se estivesse disponível também em dispositivos móveis. Devido à complexidade do sistema, a presente proposta limita-se em abordar apenas a visão do aluno de graduação e as funcionalidades relacionadas a este tipo de usuário.

O estudo faz a análise da aceitação e avaliação da proposta por parte da comunidade acadêmica por meio de uma pesquisa de opinião. Essa pesquisa é analisada com base em uma abordagem de avaliação heurística que busca identificar quais opiniões confirmam as heurísticas de [Kumar and Goundar 2019], que foram aplicadas no design da interface do protótipo de aplicação móvel. Vale destacar que os indivíduos avaliadores, ou seja, aqueles que responderam a pesquisa de opinião, são discentes de graduação que conhecem o SIGAA, mas não são experientes no uso de heurísticas de usabilidade.

O restante deste trabalho descreve o projeto, a construção e a avaliação do protótipo e está organizado da seguinte forma: a Seção 2 apresenta a base teórica deste trabalho; a Seção 3 discute o protótipo de versão para smartphones do sistema SIGAA; a Seção 4 descreve a metodologia usada para avaliar a usabilidade do protótipo proposto; a Seção 5 traz os resultados do experimento realizado segundo esta metodologia; por fim, a Seção 6 apresenta considerações finais do trabalho.

2. Referencial Teórico: Heurísticas de Usabilidade

A qualidade de um sistema é a medida em que ele satisfaz necessidades declaradas e implícitas de seus diversos *stakeholders*. Na norma ISO/IEC 25010, essas necessidades são descritas como requisitos (ou características) de qualidade do produto de software, tais como: adequação funcional, eficiência no desempenho, confiabilidade, usabilidade, segurança, manutenibilidade e portabilidade [ISO/IEC 2011].

A usabilidade é a característica de qualidade de software que define o grau em que um produto usado por usuários específicos atende as suas necessidades para atingir objetivos definidos, com eficácia, eficiência, segurança e satisfação, em contextos específicos de uso. Para ter boa usabilidade, um produto deve permitir que seu usuário possa se familiarizar e ser competente no seu uso, desde o primeiro contato, e precisa oferecer uma forma direta para os usuários atingirem seus objetivos, facilitando a lembrança destes em interações subsequentes [Interaction Design Foundation 2019]. Apesar de ser um conceito abstrato, a usabilidade pode ser objetivamente mensurada em um produto de software, levando-se em consideração os seus recursos funcionais, juntamente com o contexto no qual o usuário está inserido, isto é, suas motivações para uso do produto e as condições do ambiente em que ocorre esse uso [ISO 2019].

Heurísticas de usabilidade consistem em conjuntos de boas práticas ou princípios de usabilidade amplamente reconhecidos que descrevem propriedades comuns de interfa-

ces de usuário (IU) que possuem boa usabilidade [Nielsen 1994]. O uso dessas heurísticas ajuda a projetar IU com melhor usabilidade, pela aplicação de princípios de design já utilizados e validados em diferentes contextos. Essas heurísticas também facilitam o desenvolvimento de métodos eficientes para avaliação de IU. De fato, a avaliação eficiente da usabilidade de IU foi o propósito inicial da definição de heurísticas de usabilidade [Nielsen and Molich 1990].

As heurísticas propostas em [Nielsen 1994] representam princípios de usabilidade desejáveis em uma IU e podem ser usadas como um método informal de análise de usabilidade. Nesse tipo de método, solicita-se que os avaliadores relatem a sua impressão sobre a interface, com base em um determinado conjunto de heurísticas, objetivando chegar a uma opinião completa sobre os aspectos positivos e negativos da IU. No final do procedimento de avaliação heurística, os resultados (opiniões) são agregados em uma única avaliação a fim de capturar os erros ou desvios de usabilidade. [Nielsen 1994] apresenta dez heurísticas de usabilidade que são amplamente utilizadas e inspiram muitos trabalhos e pesquisas relacionados a esta temática:

1. Visibilidade do status do sistema: prover feedback adequado quando o usuário estiver acessando uma aplicação de aprendizado móvel;
2. Correspondência entre o sistema e o mundo real: usar texto e ícones intuitivos e facilmente reconhecíveis;
3. Liberdade e controle do IU pelo usuário: percorrer diferentes menus e entrar e sair de seleções facilmente;
4. Consistência e padrões: usar características similares e consistentes com aquelas presentes em aplicações da mesma natureza;
5. Prevenção de erros: completar tarefas sem erros e recuperar-se de eventuais erros com facilidade;
6. Reconhecimento em vez de lembrança: minimizar a necessidade de uso da memória do usuário;
7. Flexibilidade e eficiência de uso: ajustar-se ao ritmo do usuário, adequando-se tanto a usuários novatos quanto a especialistas;
8. Estética e design minimalista: eliminar informação desnecessária;
9. Ajuda no reconhecimento e recuperação de erros: ajudar o usuário a reconhecer, diagnosticar e recuperar-se de erros na aplicação;
10. Ajuda e documentação: ajudar o usuário a encontrar conteúdos específicos e a aprender a usar a aplicação, fornecendo exemplos e assistência em tarefas críticas;

Com a evolução das IU, essas heurísticas foram adaptadas para novas plataformas e modalidades de interação. Por exemplo, [Kumar and Goundar 2019] propuseram novas heurísticas visando a usabilidade de aplicações móveis de aprendizado:

1. Comandos dirigidos a seleção: usuários devem atuar selecionando em vez de digitando os dados e comandos;
2. Organização de conteúdo: objetivos principais de aprendizagem devem ser destacados, ajustando o conteúdo a uma só tela sempre que possível;
3. Representação Visual: figuras, ícones, sons, cores e animações devem ser empregados para ajudar no processo de aprendizagem.

Esse conjunto de treze heurísticas serviu de base para o projeto do protótipo que é apresentado na próxima seção.

3. Protótipo de Aplicativo Móvel para o SIGAA

O primeiro passo para conceber o protótipo foi estudar o sistema SIGAA Web. Esse sistema integra a gestão de atividades acadêmicas em todos os níveis de ensino e é utilizado em várias universidades federais brasileiras. O sistema foi implementado entre 2004 e 2010 para uma universidade federal específica e vem sendo customizado para as necessidades de diversas outras universidades.

3.1. Visão Geral do SIGAA Móvel

O protótipo de aplicativo, chamado de SIGAA móvel, fornece as funcionalidades do SIGAA Web em ambiente de dispositivos móveis com o objetivo de melhorar a experiência de usuário, oferecendo melhor acessibilidade a esse sistema que é diariamente utilizado por todos os estudantes.

O SIGAA móvel permite que tarefas do âmbito acadêmico sejam resolvidas de forma mais fácil e rápida, tornando mais eficientes os processos acadêmicos rotineiros que são realizados com base nesse sistema. O aplicativo móvel proposto tem escopo limitado ao módulo de graduação, na perspectiva dos alunos de graduação, o que contempla a emulação das seguintes tarefas disponíveis na atual versão do protótipo do SIGAA móvel:

- Leitura de notícias acadêmicas;
- Consulta de ementas de disciplinas e de estrutura curricular de cursos;
- Consulta semanal de horário de aulas;
- Consulta de documentos referentes ao aluno (Minhas Notas; Comprovante de Matrícula; Extrato Acadêmico; Histórico Curricular; e Declaração de Vínculo);
- Consulta do Calendário Acadêmico;

O protótipo do SIGAA Móvel foi construído com dois softwares de prototipação e animação. Adobe XD (ou *Adobe Experience Design*) [Adobe 2019] foi usado para criar as interfaces gráficas do protótipo. Já o software Protopie [Studio XID 2019] tem como foco a animação de protótipos com alta fidelidade de movimentos. Três princípios guiam seus comandos e animações: objeto (o objeto que será animado), gatilho (o causador da ação de animação) e resposta (resultado da animação). Este software foi utilizado para produzir a navegação e o fluxo de ações do protótipo.

3.2. Aplicação das Heurísticas de Usabilidade ao Protótipo

Para a confecção e posterior avaliação do protótipo foram selecionadas cinco das treze heurísticas propostas em [Kumar and Goundar 2019]: correspondência entre o sistema e o mundo real; consistência e padrões; reconhecimento em vez de lembrança; comandos dirigidos à seleção; e design estético e minimalista.

Essas cinco heurísticas foram escolhidas pelo seu forte impacto na experiência global do usuário em uma aplicação móvel e pela necessidade de compatibilidade do protótipo com as funcionalidades do sistema SIGAA, que é uma aplicação web. Outro critério para a escolha desse subconjunto de heurísticas foi a sua relação com as características dos dispositivos de telas do tipo *touchscreen* e de interação háptica, sendo seguidas por muitas aplicações consideradas de boa usabilidade.

3.2.1. Correspondência entre o sistema e o mundo real

Essa heurística propõe o uso de textos e ícones intuitivos e facilmente reconhecíveis, permitindo que os usuários identifiquem e compreendam elementos na aplicação rapidamente.

No protótipo, a heurística pode ser observada pelo uso das mesmas terminologias e funcionalidades empregadas no sistema atual. A linguagem e as ações da IU são voltadas para a comunidade acadêmica e os acrônimos, como código de turmas e horários de aula, já são utilizados no SIGAA versão web e, portanto, são familiares aos usuários.

3.2.2. Consistência e padrões

Essa heurística pode ser exemplificada pelo aplicativo de aprendizado móvel que possui recursos consistentes e semelhantes a vários outros aplicativos móveis de aprendizado.

No SIGAA Móvel as informações e funcionalidades são posicionadas em locais padronizados, se comparados com outras aplicações que possuem a mesma finalidade. Por exemplo, o posicionamento da barra de navegação e a disposição de informações verticais. Outra estratégia alinhada a essa heurística é o uso do padrão *Google Material Design* [Google 2014], que é um sistema adaptável de diretrizes, componentes e ferramentas que dão suporte a boas práticas de design de IU.

3.2.3. Reconhecimento em vez de lembrança

A ideia dessa heurística é que os usuários não devem se sentir pressionados a lembrar de informações ou recursos para usar o aplicativo. Os designs devem minimizar a necessidade de memória do usuário ao usar um aplicativo.

Essas características aparecem no protótipo pela possibilidade de execução de tarefas complexas sem perda de atenção e com menos passos do que os que são necessários para realizar as mesmas tarefas no SIGAA web. Por exemplo, a Figura 1 mostra que o processo de matrícula semestral pode ser realizado no protótipo de forma intuitiva e com poucos passos de interação.

3.2.4. Comando orientado por seleção

Essa heurística trata de interações táteis e hápticas que os dispositivos móveis provêm. Ela defende que IU devem reduzir a entrada de dados pelo usuário. Os recursos de interação devem ser claramente visíveis e fáceis de usar, de modo que a entrada de dados seja substituída por interações com seleção de menu, listas ou uso de botões.

No protótipo, a entrada de dados pelo usuário por meio de teclado ocorre apenas em campos de busca e no *login*. Todas as outras tarefas ou conteúdos da aplicação podem ser realizadas ou consumidos por meio de interações com *botões*, *cards* e *links*. Em alguns casos, botões só aparecem quando determinada ação foi concluída, o que permite o prosseguimento do fluxo de ação sem erros por falta de dados apropriados na IU.

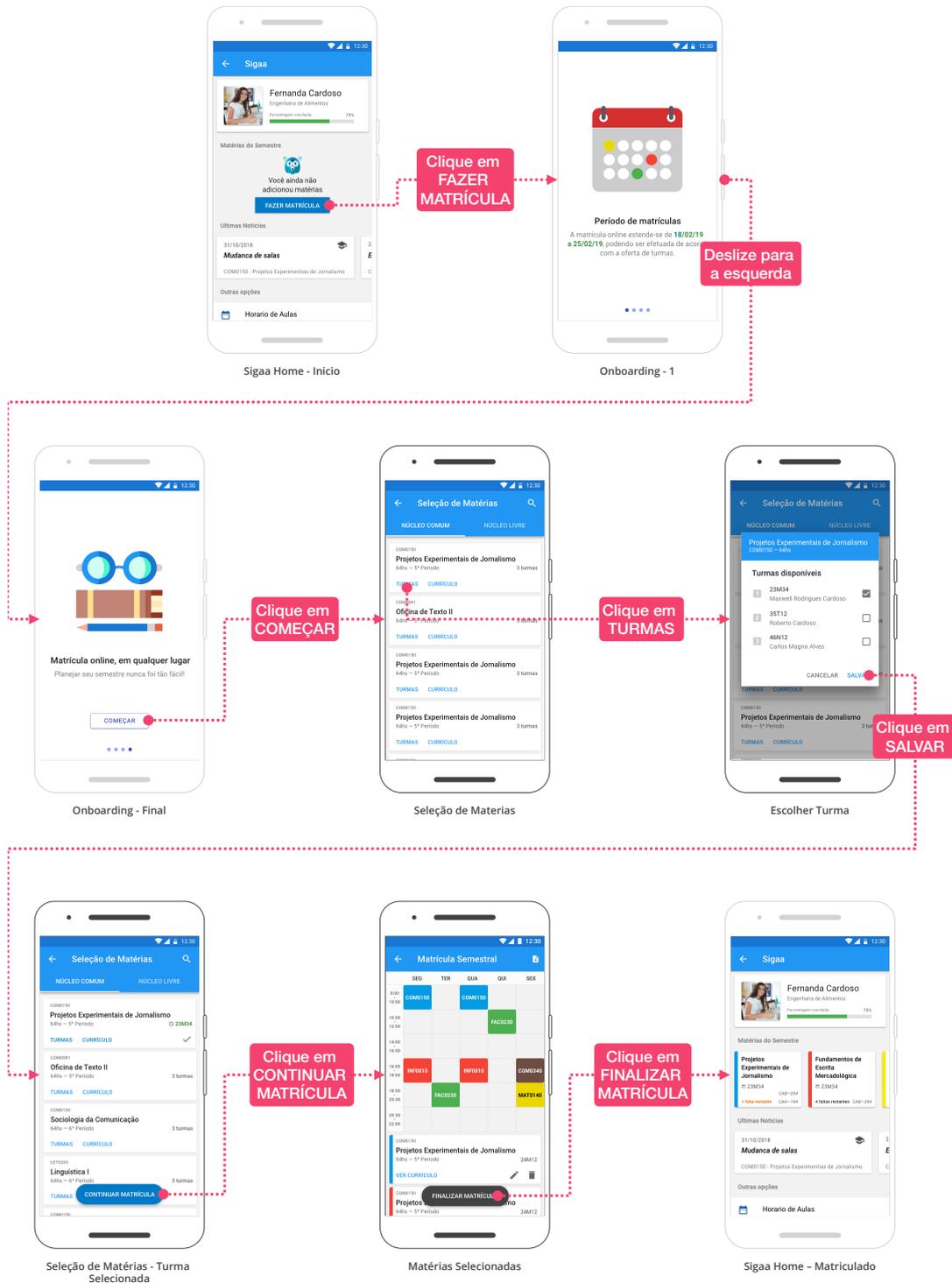


Figura 1. Processo para Realizar Matrícula

3.2.5. Design estético e minimalista

A heurística de design estético e minimalista propõe que informações desnecessárias podem dificultar a obtenção de informações relevantes e desviar o foco de atenção. Por isso a recomendação é eliminar informações desnecessárias da IU, pois cada unidade extra de informação em um elemento de interação compete com as unidades relevantes de informação e diminui sua visibilidade relativa.

No protótipo, essa heurística teve influência na busca pela simplicidade de disposição das informações, por meio da utilização de textos diretos, acrônimos familiares à comunidade acadêmica e proximidade entre elementos relacionados para facilitar ações mais rápidas do usuário. A utilização das diretrizes do *Google Material Design* [Google 2014] também auxiliou na aplicação desta heurística, já que este sistema de design oferece componentes intuitivos e padrões de layout.

4. Avaliação de Usabilidade do Protótipo

O protótipo do SIGAA Móvel foi avaliado em um experimento do tipo pesquisa de campo (*survey*) envolvendo alunos de graduação de uma universidade que usa o SIGAA como seu principal sistema de informação acadêmico. O experimento consiste de dois momentos principais. O primeiro envolve a realização de duas tarefas propostas no protótipo. No segundo momento, os participantes analisam a experiência que eles vivenciaram no uso do protótipo por meio da resposta a um questionário.

4.1. Preparação do Experimento

Nesta pesquisa, procurou-se identificar, segundo a ótica do usuário que é discente de graduação, se as heurísticas utilizadas conduziram a uma usabilidade adequada nas funcionalidades do protótipo.

4.1.1. Seleção de participantes

Para participar da pesquisa foram selecionados onze alunos de graduação, de cursos e perfis diferentes. A ideia é que o protótipo do SIGAA Móvel fosse utilizado por pessoas que representam a variedade existente na comunidade estudantil. A participação dos estudantes selecionados na pesquisa foi livre e voluntária, não havendo qualquer forma de indução ou de coerção para o envolvimento na pesquisa. Os participantes foram convidados por meio de mensagens nas redes sociais.

Os estudantes selecionados são graduandos em Administração, Direito, Direção de Arte, Engenharia Física, Engenharia Química, Letras (Português), Odontologia, Medicina, Psicologia, Publicidade e Propaganda e Sistemas de Informação. O consentimento dos estudantes para a participação na pesquisa foi obtido em uma etapa prévia do questionário, que apresenta um texto que descreve a metodologia da pesquisa e solicita a concordância do participante com os termos da pesquisa e da sua forma de participação.

Os onze participantes da pesquisa são alunos de graduação, pois o foco do protótipo é nesse tipo de usuário. O número de participantes foi definido para que houvesse variações nos perfis dos participantes, representando o que ocorre na comunidade

acadêmica, mas limitando a quantidade de respostas, de forma que a análise pudesse ser feita no tempo disponível para desenvolvimento do trabalho de conclusão de curso.

Dez dos onze participantes afirmam conhecer plenamente o SIGAA em sua versão para *Web*, já tendo feito uso das funções de matrícula e de leitura de materiais de aula nesse sistema. Além disso, 45.5% dos participantes acreditam ter nível alto de conhecimento e familiaridade em relação ao uso de aplicativos móveis .

4.1.2. Preparação do Protótipo

O protótipo foi hospedado na plataforma *Protopie Cloud* e o acesso do participante foi feito por meio de um *link* na Internet. Esta plataforma porta o protótipo na forma de um smartfone específico. No experimento realizado, o celular escolhido foi o Samsung modelo Galaxy S7.

A etapa de interação com o protótipo foi constituída de duas tarefas que deveriam ser realizadas pelos participantes: realizar matrícula e acessar material de aula. Estas tarefas foram escolhidas devido a sua importância no semestre letivo do estudante. O protótipo em si implementa outras funcionalidades [Zardo 2019].

Na tarefa *Realizar Matrícula* os participantes deveriam realizar no protótipo o processo de matrícula semestral, inscrevendo-se apenas em uma disciplina. Para a realização dessa tarefa, uma explicação passo a passo estava disponível no formulário utilizado no experimento, conforme mostra a Figura 1.

A tarefa *Acessar Material de Aula* definia que os participantes deveriam realizar o procedimento de acessar um dos materiais de apoio disponibilizados para a aula. A explicação apresentada na Figura 2 mostra, passo a passo, a realização da tarefa e estava disponível no formulário utilizado no experimento.

4.2. Preparação do Questionário

Para evitar viés ou tendência nas respostas do questionário, as perguntas não foram diretamente baseadas nas heurísticas de usabilidade propostas em [Kumar and Goundar 2019]. Em vez disso, o questionário aplicado foi baseado no *checklist* de usabilidade proposto em [UMKC - University Libraries Usability Team 2014].

O questionário tem 29 questões propositivas de múltipla escolha, sendo duas relacionadas ao perfil do participante e as demais relacionadas a usabilidade e a experiência de uso do protótipo. O questionário usou a escala de [Likert 1932], que visa medir de forma fiel as atitudes das pessoas, combinando estatística e psicologia.

No presente estudo mediu-se o nível de concordância dos participantes para cada afirmação presente no questionário. Optou-se pela escala de [Likert 1932] com escolha forçada, ou seja, sem a opção de neutralidade de opinião. Cada proposição apresenta as seguintes alternativas de resposta: Discordo Totalmente; Discordo Parcialmente; Concordo Parcialmente; e Concordo Totalmente.

As questões que compõem o questionário não possuem avaliação ou peso diferenciado. O intuito é extrair a opinião única de cada participante do experimento quanto a experiência de uso do protótipo. O questionário foi dividido em quatro seções (grupos de



Figura 2. Processo para Acessar Material de Aula

questões): 1) aparência e estética da interface; 2) conteúdo e informações da interface; 3) navegação na interface; e 4) eficiência e funcionalidade da interface.

5. Aplicação do Experimento e Análise de Resultados

Após a seleção dos participantes, o formulário do experimento foi disponibilizado digitalmente, com um prazo de cinco dias para resposta. O tempo para cada participante realizar o experimento completo foi estimado em quinze minutos. O experimento utilizou o Google Forms como plataforma para o questionário e a captura de respostas. O formulário contém o link para o protótipo, que deveria ser utilizado na primeira parte do experimento e, em seguida, as questões propositivas. O formulário completo pode ser observado em [Zardo 2019]. Todos os onze estudantes selecionados participaram do experimento completo, ou seja, não houve abandono ou desistência. Assim, no final do experimento houve um total de onze respostas ao questionário proposto.

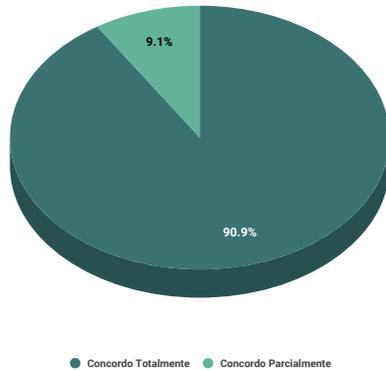
5.1. Aparência e estética da interface

Nas questões de aparência e estética, houve unanimidade positiva em relação a adequação de layout e disposição de informações. Para 72.2% (Figura 3) dos participantes os objetivos das funcionalidades, clareza e consistência de informações, harmonização de cores e espaço branco, e utilização dos ícones e imagens na interface são plenamente satisfatórios.

5.2. Conteúdo e informações da interface

As opiniões relacionadas ao conteúdo e informações da interface tiveram maior variação do que as relacionadas a aparência e estética da interface. Houve consenso positivo em

O design da interface é simples e claro.



O espaço em branco é usado de forma apropriada para organizar a interface.

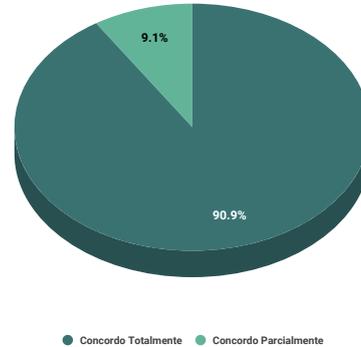
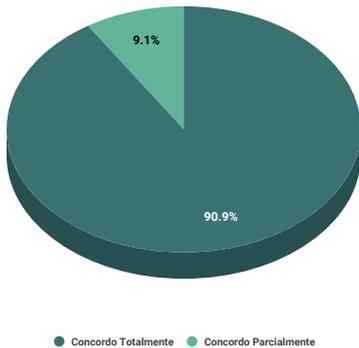


Figura 3. Simplicidade de design e uso de espaço em branco

A linguagem utilizada na interface é clara e acessível.



A quantidade de textos e informações utilizada é adequada ao propósito da interface.

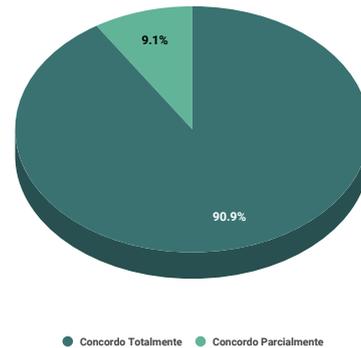


Figura 4. Linguagem utilizada e quantidade de textos

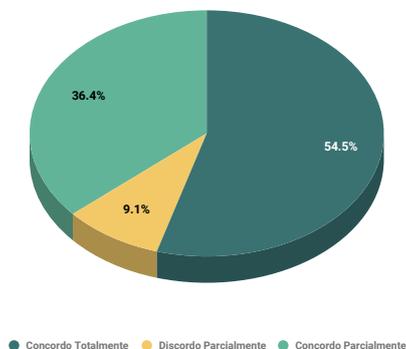
relação aos títulos, quantidade de textos, linguagem utilizada, e a aplicação de links na interface, sendo que 90,9% concordaram totalmente com as afirmações relacionadas.

Quanto as respostas mais divergentes, considerando a afirmação "Existe ajuda disponível ao usuário em todas as páginas da interface"(Figura 5), mesmo com 72,8% acenando positivamente para essa afirmação, 27,3% discordam parcialmente ou totalmente. Acredita-se que a motivação para tal resultado adverso é do não-foco de determinadas heurísticas em detrimento de outras, como por exemplo a heurística "Ajuda e Documentação". Devido as limitações da ferramenta *Protopie*, utilizada para animação e prototipação, quanto a criação de fluxos alternativos para as ações no protótipo, essa heurística não foi considerada como uma das cinco escolhidas para o experimento.

5.3. Navegação na interface

Os participantes acenaram positivamente para as afirmações referentes a Navegação na interface. Dos onze participantes, 72,9% concordaram plenamente quanto a consistência da forma de navegação entre telas assim como quanto a existência de caminhos intuitivos

O conteúdo mais relevante de cada página é apresentado em primeiro lugar.



Existe ajuda disponível ao usuário em todas as páginas da interface.

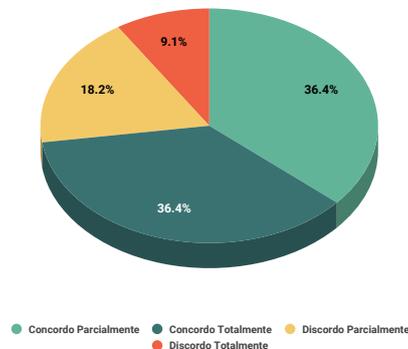
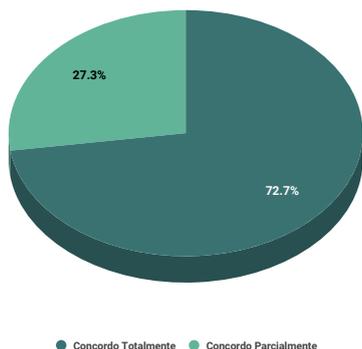


Figura 5. Relevância de conteúdo e ajuda ao usuário

A forma de navegação entre as páginas (telas) da interface é consistente (padronizada) e adequada



Em todas as páginas há maneira fácil e consistente para retornar ao menu principal do

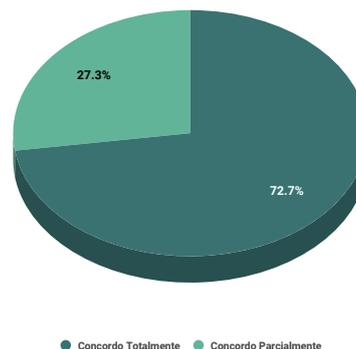


Figura 6. Navegação e retorno ao menu principal

para retornar ao menu principal do sistema.

Quanto ao posicionamento do usuário no fluxo do sistema, 63.6% concordaram plenamente ser fácil identificar a sua localização no sistema após realizar algumas navegações na interface. Ainda, 90.9% afirmam que a informação na interface é organizada de forma lógica e consistente.

5.4. Eficiência e funcionalidade da interface

A avaliação desta seção foi também positiva: três afirmações com respostas unânimes de concordância plena. Apenas uma das afirmações obteve respostas negativas.

Todos os participantes concordaram totalmente que a interface apresenta as funcionalidades de maneira eficiente. O protótipo permite a realização das tarefas de realização de matrícula e leitura do material de cada disciplina de maneira eficiente e satisfatória, além de apresentar as funcionalidades possíveis ao usuário de forma clara e adequada.

Quanto às funcionalidades apresentadas na interface, 72.9% concordam plena-

É fácil identificar a sua localização no sistema após realizar algumas navegações na interface.

A informação na interface é organizada de forma lógica e consistente.

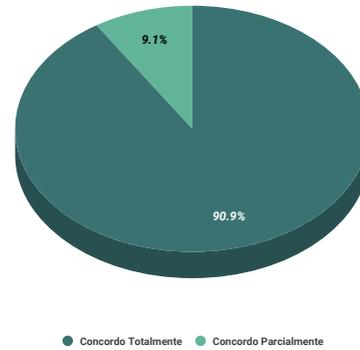
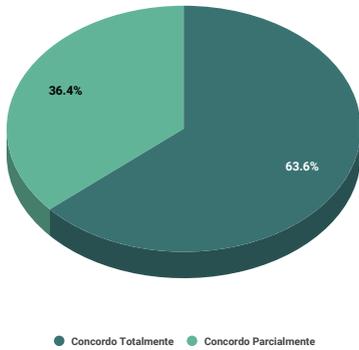


Figura 7. Localização interna e informação na interface

A interface permite ler a íntegra do material em cada disciplina de maneira eficiente e satisfatória.

A interface apresenta as funcionalidades permitidas ao usuário de forma clara e adequada.

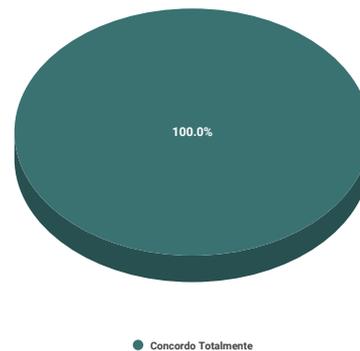
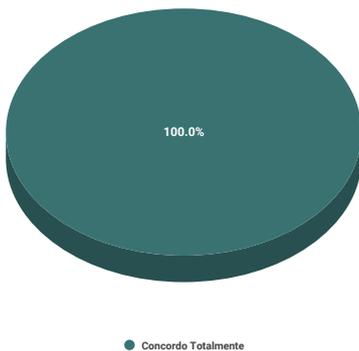


Figura 8. Realização de matrícula e clareza das funcionalidades

Há opções na interface para desfazer ou refazer uma operação realizada pelo usuário.

As funcionalidades apresentadas na interface são consistentes com aquelas disponíveis na versão

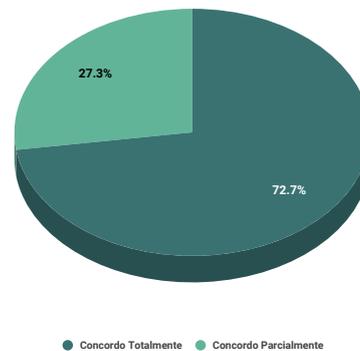
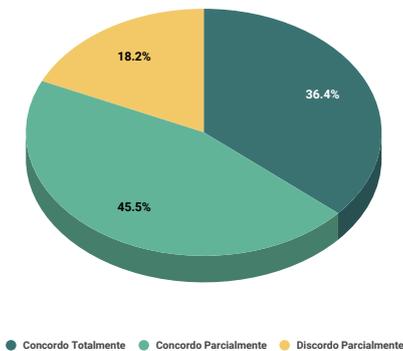


Figura 9. Consistência funcional e Capacidade de desfazer e refazer ações

mente que essas são consistentes com aquelas disponíveis na versão web do sistema SIGAA. A afirmação que gerou respostas mais divergentes foi quanto a possibilidade de desfazer ou refazer uma operação no protótipo, com 36.4% concordando totalmente, 45.4% concordando parcialmente, e 18.2% discordando parcialmente. As limitações das ferramentas utilizadas, que dificultaram que o protótipo pudesse cobrir fluxos alternativos de comportamento, podem explicar essas opiniões divergentes.

6. Considerações Finais

Apesar de liderarem o avanço em diversas áreas do conhecimento, muitas universidades federais baseiam suas atividades cotidianas de gestão acadêmica em sistemas anacrônicos, voltados principalmente para computadores de mesa. Esse cenário motivou o presente trabalho, que apresenta uma proposta de evolução, baseada em dispositivos móveis, para um Sistema de Gestão Acadêmica utilizado por diversas universidades.

A proposta foca em melhorias nos serviços das universidades, visando: a) inclusão digital, pela eliminação da restrição de acesso por meio exclusivo de computador; b) flexibilidade e portabilidade, pelo acesso a partir de diferentes locais e por meio de diversos dispositivos; e c) modernização da gestão universitária, com a evolução de processos administrativos e acadêmicos.

A ideia central da proposta foi concretizada na forma de um protótipo de aplicação móvel e utilizou-se de heurísticas de usabilidade com o intuito de facilitar a resolução de tarefas cotidianas dos estudantes universitários. A fim de compreender o grau de aceitação da proposta perante a comunidade acadêmica e validar experimentalmente a proposta, foi realizada uma pesquisa de campo com estudantes de graduação de diversos cursos, representando uma amostra realista da diversidade de perfis que ocorrem entre os discentes.

Os resultados do experimento mostram fortes indícios de influência positiva das heurísticas escolhidas para o estudo. Em uma visão geral, o protótipo recebeu avaliações positivas dos participantes quanto à usabilidade das funcionalidades propostas no experimento. As afirmações que obtiveram maiores percentuais de concordância dos participantes estão relacionados àquelas heurísticas.

A utilização de heurísticas de usabilidade para a construção do protótipo mostrou-se eficiente em melhorar a experiência de uso para os participantes do experimento, produzindo avaliações mais divergentes apenas em situações em que determinadas heurísticas, como por exemplo as heurísticas “Ajuda no reconhecimento e recuperação de erros” e “Prevenção de erros”, que não foram consideradas para o experimento devido a limitações das ferramentas de prototipagem utilizadas no presente estudo, no que tange a criação de fluxos alternativos.

Acredita-se também que o nível de afinidade dos participantes com aplicações para dispositivos móveis possa ter influenciado os resultados, já que todos os participantes apresentaram um perfil com bom conhecimento em relação a essas tecnologias de informação. Para confirmar essa hipótese e os resultados obtidos no experimento realizado, um novo experimento está sendo conduzido no momento da finalização da escrita do presente trabalho. Este experimento usa o mesmo método do primeiro experimento, mas está sendo aplicado em estudantes de outra universidade.

Com o recorte de estudo voltado aos alunos de graduação, há diversas questões

futuras que precisam ser tratadas. Um exemplo é a proposta de funcionalidades referentes a outros perfis de usuário, como servidores, docentes e alunos de pós-graduação; por exemplo, funcionalidades para transações financeiras, como compra de créditos nos restaurantes universitários. Também devem ser analisados os resultados dos experimentos com outras perspectivas, como a influência da faixa etária dos participantes nos resultados da avaliação de usabilidade. Outra extensão planejada para o presente trabalho é avaliar questões relacionadas à acessibilidade da interface para portadores de necessidades especiais, por exemplo, com base em interações orientadas por voz.

Referências

- Adobe (2019). Adobe xd - a vector-based tool for designing and prototyping user experience for web and mobile apps. Disponível em: www.adobe.com/br/products/xd.html.
- Bernardes, J. F. and Abreu, A. F. d. (2004). A contribuição dos sistemas de informações na gestão universitária. In *IV Colóquio Internacional sobre Gestão Universitária na América do Sul*. INPEAU - UFSC.
- Google (2014). Google material design. Disponível em: www.material.io/design/.
- Interaction Design Foundation (2019). Usability: A part of the user experience. Disponível em: www.interaction-design.org/literature/topics/usability.
- ISO (2019). *ISO 9241-210:2019 Ergonomics of Human-System Interaction – PART 210: human-centered design for interactive systems*. International Organization for Standardization.
- ISO/IEC (2011). *ISO/IEC 25010:2011 – Systems and software engineering – Systems and software Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) – System and software quality models*. International Organization for Standardization.
- Kumar, B. A. and Goundar, M. S. (2019). Usability heuristics for mobile learning applications. *Education and Information Technologies*, 24(2):1819–1833.
- Likert, R. (1932). A technique for the measurement of attitudes. *Archives of psychology*, 22(140).
- Nielsen, J. (1994). *Usability Engineering*. Morgan Kaufmann. ISBN 9780125184069.
- Nielsen, J. and Molich, R. (1990). Heuristic evaluation of user interfaces. In *Proc. of the SIGCHI conference on Human factors in computing systems*, pages 249–256. ACM.
- Studio XID (2019). Protopie - a prototyping tool for smart devices. Disponível em: www.protopie.io/.
- UMKC - University Libraries Usability Team (2014). University libraries heuristic evaluation checklist. Disponível em: www.molib.org/wp-content/uploads/2014/10/10-9-Lindahll-Martin-Heuristics-Checklist.pdf.
- Zardo, Y. P. (2019). *Utilização de heurísticas para construção e avaliação de um protótipo de aplicação móvel: um estudo de caso*. Monografia de Trabalho de Conclusão de Curso. Instituto de Informática - Universidade Federal de Goiás.