



UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA
INSTITUTO DE COMPUTAÇÃO
BACHARELADO EM CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

IC-REQUESTS: UM SISTEMA SENSÍVEL AO CONTEXTO
PARA SUPORTE A SOLICITAÇÕES ACADÊMICAS

MATEUS BARBOSA MACHADO

Salvador - Bahia
4 DE JUNHO DE 2024

IC-REQUESTS: UM SISTEMA SENSÍVEL AO CONTEXTO PARA SUPORTE A SOLICITAÇÕES ACADÊMICAS

MATEUS BARBOSA MACHADO

Trabalho de Conclusão de curso apresentado como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Ciência da Computação.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Vaninha Vieira dos Santos.

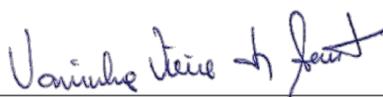
Salvador - Bahia
4 de junho de 2024

IC-REQUESTS: UM SISTEMA SENSÍVEL AO CONTEXTO PARA SUPORTE A SOLICITAÇÕES ACADÊMICAS

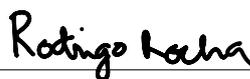
MATEUS BARBOSA MACHADO

Trabalho de Conclusão de curso apresentado
como requisito parcial para obtenção do título
de Bacharel em Ciência da Computação.

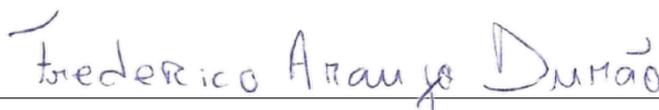
Banca Examinadora:



Prof.^a Dr.^a Vaninha Vieira dos Santos
UFBA



Prof. Dr. Rodrigo Rocha Gomes e Souza
UFBA



Prof. Dr. Frederico Araújo Durão
UFBA

A todos que contribuíram de alguma forma para este trabalho

Agradecimentos

Expresso aqui a minha gratidão às pessoas e instituições, que de alguma forma foram importantes para o desenvolvimento deste trabalho:

Primeiramente, agradeço à minha família e aos meus amigos, pelo suporte em diferentes formas e situações. A ajuda, as palavras de incentivo, e o encorajamento constante de todos vocês foi fundamental para a realização deste trabalho. Sou muito grato pela confiança que sempre depositaram em mim.

Agradeço à minha orientadora, Prof^ª Dr^ª Vaninha Vieira, pelo seu apoio incansável em todos os desafios que envolveram a elaboração deste trabalho de conclusão de curso, desde a escolha do tema até a avaliação. Suas sugestões e dicas foram fundamentais para aprimorar o resultado final deste trabalho. Gostaria de destacar também a sua paciência e papel motivacional, pois sempre nos incentivou a continuar avançando com nossas pesquisas.

Agradeço também aos meus colegas do grupo de pesquisa CEManTIKA da Universidade Federal da Bahia pelas trocas de experiência e incentivos. O trabalho de conclusão de curso, quando realizado de forma individual, pode ser uma tarefa solitária que exige bastante disciplina e dedicação. Os colegas do CEManTIKA compartilham dicas, experiências, suas dificuldades e se apoiam, o que cria um ambiente motivacional importante durante o desenvolvimento do trabalho.

Sou grato também à Ailton Ribeiro, pelo grande incentivo na reta final deste trabalho. Seu apoio na revisão foi de grande importância para aprimorar a qualidade do trabalho. Não posso deixar de agradecer também àqueles que fizeram parte dessa pesquisa participando de conversas, entrevistas ou respondendo questionários. Sua disponibilidade e cooperação foram essenciais para a conclusão deste projeto.

A todos que contribuíram de alguma forma para este trabalho, o meu profundo agradecimento.

"A Matemática não mente. Mente quem faz mau uso dela".
Albert Einstein

Resumo

As instituições de ensino oferecem diferentes tipos de serviços para a comunidade acadêmica por meio de solicitações, protocolos ou requerimentos. Muitas vezes, a utilização desses serviços envolve o preenchimento de documentos à mão, troca excessiva de e-mails, ou acesso a sistemas confusos, com baixa usabilidade e poucas funcionalidades. No Instituto de Computação da Universidade Federal da Bahia (IC-UFBA), discentes, coordenadores de colegiados e técnicos administrativos passam por problemas semelhantes no processo de solicitações acadêmicas. Nesse sentido, este trabalho estuda a modelagem e o desenvolvimento de um sistema Web sensível ao contexto para facilitar a realização e o acompanhamento de solicitações acadêmicas pelos alunos do IC-UFBA. O sistema também busca auxiliar os colegiados do Instituto de Computação e o corpo administrativo do Centro de Atendimento à Graduação do IC-UFBA (CEAG-IC) no gerenciamento dessas solicitações, por meio de um painel administrativo com diferentes funcionalidades. O uso de recursos sensíveis ao contexto permite ao sistema apoiar os usuários de forma inteligente na realização das suas tarefas, sem a necessidade de intervir em demasia no sistema para indicar configurações e preferências. O desenvolvimento do sistema foi realizado em diferentes etapas, que envolvem: um estudo exploratório com pesquisa na literatura, levantamento de percepções sobre o estado atual do processo de solicitações no IC-UFBA e aplicação de questionário para 52 alunos; prototipação e modelagem dos recursos sensíveis ao contexto; e implementação do sistema Web. Por fim, o sistema foi avaliado com 16 alunos em uma turma de Interação Humano-Computador (IHC) da UFBA. A análise dos resultados indicou que o sistema tem uma boa usabilidade e mitiga alguns dos principais problemas relatados.

Palavras-chave: sistemas gerenciais; solicitações acadêmicas; sistema web; sistemas sensíveis ao contexto.

Abstract

Many academic institutions offer different types of services to the academic community through requests, protocols or requirements. Often, the use of these services involves filling out documents by hand, excessively exchanging emails, or accessing confusing systems, with bad usability and few features. At the Institute of Computing at the Federal University of Bahia (IC-UFBA), students, collegiate coordinators and administrative technicians experience similar problems in the process of academic requests. In this sense, this work studies the modeling and development of a context-sensitive Web system to facilitate the realization and follow-up of academic requests by IC-UFBA students. The system also seeks to assist the collegiate bodies of the Institute of Computing and the administrative staff of the IC-UFBA Graduation Service Center (CEAG-IC) in managing these requests, through an administrative panel with different resources. The use of context-sensitive resources allows the system to intelligently support users in carrying out their tasks, without the need to intervene too much in the system to indicate settings and preferences. The development of the system was carried out in different stages, which involve: an exploratory study with research in the literature, survey of perceptions about the current state of the requests process at IC-UFBA and application of a questionnaire to 52 students; prototyping and modeling context-sensitive features; and system implementation. Finally, the system was evaluated with 16 students in a Human-Computer Interaction (HCI) class at UFBA. The analysis of the results indicated that the system has good usability and mitigates some of the main problems reported.

Key-words: management systems; academic requests; web systems; context-aware systems.

Sumário

1	Introdução	1
1.1	O Problema	2
1.2	Objetivo Geral	4
1.3	Objetivos Específicos	4
1.4	Metodologia	4
1.5	Estrutura do Texto	7
2	Revisão da Literatura	9
2.1	Sistemas de Gestão de Serviços Acadêmicos	9
2.1.1	Trabalhos Relacionados	11
2.1.2	Heurísticas gerais para Modelagem de Interfaces	16
2.1.3	Contexto e Sistemas Sensíveis ao Contexto	17
2.2	Reflexões sobre a Revisão de Literatura	20
3	Análise do cenário atual das Solicitações no IC-UFBA	21
3.1	Mapeamento de Solicitações do IC-UFBA	21
3.2	Percepções de uso: perspectiva do autor	22
3.3	Percepções de uso: perspectiva dos usuários	23
4	Proposta: um sistema sensível ao contexto para gerenciar solicitações no IC-UFBA	25
4.1	Levantamento de Requisitos	25
4.2	Modelagem das Interfaces do IC-Requests	26
4.3	Modelagem de recursos Sensíveis ao Contexto no Sistema Proposto	32
4.3.1	Acompanhamento de Solicitações	32
4.3.2	Criação de Solicitações	33
4.4	Avaliação das Interfaces e Interações	34
4.5	Implementação do IC-Requests	35
4.5.1	Modelagem do Banco de Dados	36
4.5.2	Implementação Backend	37

4.5.3	Implementação Frontend	37
5	Avaliação	38
5.1	Resultados e Discussão	39
6	Considerações Finais	43
6.1	Trabalhos Futuros	44
	Referências Bibliográficas	45
A	Apêndice: Roteiro de Conversa sobre o Suporte IC	47
A	Anexo: Projeto Prático IHC - Etapas	48

Lista de Figuras

1.1	Fluxo das etapas metodológicas.	5
2.1	Tela inicial do Sistema GLPI - STI UFBA.	14
2.2	Tela de abertura de Ticket do Suporte-IC.	15
4.1	Tela de Login do IC-Requests.	27
4.2	Tela inicial na visão do Colegiado/CEAG-IC.	28
4.3	Tela inicial na visão do Colegiado/CEAG-IC com foco em uma solicitação na etapa <i>Gerar Documento</i>	29
4.4	Tela na visão do Colegiado/CEAG-IC com quadro Kanban.	30
4.5	Quadro Kanban na visão do Colegiado/CEAG-IC com solicitação aberta.	30
4.6	Tela inicial na visão do Aluno/Solicitante.	31
4.7	Tela inicial na visão do Aluno/Solicitante com uma solicitação aberta.	31
4.8	Diagrama do Banco de Dados do IC-Requests.	36
5.1	Subconjunto de ícones utilizados no sistema.	39
5.2	Análise de Contraste WebAIM no tema claro.	41
5.3	Análise de Contraste WebAIM no tema escuro.	42

Lista de Tabelas

2.1	Comparativo entre trabalhos relacionados.	20
4.1	Modelo 4Ws para o acompanhamento de solicitações.	33
4.2	Modelo 4Ws para a criação de solicitações.	34

Capítulo 1

Introdução

Solicitações acadêmicas são serviços fundamentais que alunos de instituições de ensino superior podem requisitar às secretarias ou colegiados e estão diretamente relacionados com sua vida acadêmica. Durante o período em que estão cursando a universidade, é comum que os alunos realizem solicitações de diversos tipos de documentos, comprovantes, pedidos de trancamento de matrícula e outros serviços pertinentes ao seu percurso educacional. Essas solicitações desempenham um papel fundamental na administração e organização das atividades estudantis, garantindo que os alunos tenham acesso aos recursos necessários para uma experiência acadêmica bem-sucedida.

Nos cursos de computação da Universidade Federal da Bahia (UFBA), as solicitações acadêmicas eram atendidas até o ano de 2021 pelo Centro de Apoio à Graduação (CEAG) do Instituto de Matemática e Estatística da UFBA (IME-UFBA) e também pelos colegiados. A partir de meados de 2021, com a fundação do Instituto de Computação da UFBA (IC-UFBA), as solicitações dos alunos dos cursos de Ciência da Computação, Sistemas da Informação e Licenciatura em Computação passaram a ser atendidas por um CEAG dedicado do IC-UFBA. Em conjunto, o CEAG-IC e os colegiados do IC disponibilizam uma série de solicitações, que incluem comprovante de matrícula, aproveitamento de carga horária complementar, aproveitamento de estudos, assinatura de termo de contrato de estágio, declaração de matrícula, entre outras.

Muitas universidades ainda enfrentam desafios com os serviços de solicitações, pois utilizam sistemas defasados ou processos pouco otimizados e em alguns casos até manuais. Em [Alcântara et al. 2021], é destacado uma série de benefícios da modernização do processo de aproveitamento de carga horária complementar da Universidade Federal de Sergipe (UFS) que era executado de forma predominantemente manual até recentemente. Outro caso é descrito em [Costa 2014], onde o autor destaca uma série de problemas de usabilidade e dificuldades enfrentadas pelos alunos na utilização do sistema de solicitações da Universidade do Sul de Santa Catarina (UNISUL).

O uso de sistemas informatizados para a realização e gestão das solicitações pode trazer uma série de benefícios para as universidades. Para Alcântara e colegas, alguns dos principais benefícios incluem: o aumento da agilidade na resolução dos processos, já que o uso de sistemas permite que solicitações sejam criadas, processadas e respondidas de forma mais rápida; a maior organização no gerenciamento das solicitações, pois o sistema centraliza as informações, facilitando o acesso e o seu gerenciamento; a possibilidade de acompanhar o andamento em tempo real e a redução de custos com materiais, impressão e armazenamento físico de documentos [Alcântara et al. 2021]. Todos esses benefícios geram um impacto no aumento da qualidade dos serviços fornecidos pela universidade.

Aliar a informatização do processo de solicitações com o uso de informação contextual para aprimorar a experiência dos usuários também traz uma série de benefícios e é uma tendência que tem sido explorada em diferentes tipos de sistemas modernos. Em [Vieira et al. 2009], Vieira e colegas destacam a crescente demanda por aplicações e sistemas mais adaptáveis e flexíveis às necessidades dos usuários. Esses sistemas têm ganhado espaço em relação a sistemas pouco adaptáveis e que exigem demasiada intervenção para fornecer serviços relevantes. Eles se baseiam em informações contextuais presentes no próprio sistema ou de fontes externas, como dados pessoais, históricos e interações do usuário, a fim de aperfeiçoar a experiência de utilização.

Nesse sentido, este trabalho realiza um estudo sobre solicitações acadêmicas no cenário do IC-UFBA, sendo proposto um novo sistema que utiliza sensibilidade ao contexto para se adaptar as necessidades do usuário e fornecer uma experiência mais inteligente. Foi aplicado um questionário online que obteve 52 respostas para identificar problemas e dificuldades, e auxiliar na definição dos requisitos do sistema. Um protótipo foi construído em conjunto com um modelo de contexto e foi apresentado a técnicos administrativos do CEAG-IC para avaliação. Depois de implementado, o sistema foi avaliado por 16 alunos de uma turma de Interação Humano-Computador (IHC) da UFBA. Os resultados obtidos com a avaliação do protótipo e a avaliação dos alunos indicaram que o sistema possui boa usabilidade e ameniza os principais problemas relatados na pesquisa de campo.

1.1 O Problema

Historicamente, no IC-UFBA, e também anteriormente no IME-UFBA, as solicitações acadêmicas abertas pelos alunos de computação eram realizadas via e-mail ou através de um documento físico de solicitação, como um requerimento ou formulário. Anteriormente, era uma prática comum que os alunos comparecessem pessoalmente ao Centro de Apoio à Graduação (CEAG) no IME-UFBA para solicitar um documento de

requerimento a um técnico administrativo. Esse documento era preenchido à mão e devolvido para o técnico. Em seguida, os alunos precisavam aguardar por uma ou duas semanas para retornar e buscar informações na secretaria (CEAG) sobre o andamento da solicitação, incluindo se o documento já estava disponível para retirada ou se ainda estava em processo.

No ano de 2020, com o avanço da pandemia de COVID-19¹ no Brasil, uma série de medidas restritivas foram tomadas pelas autoridades para evitar a disseminação do vírus e a superlotação de hospitais. O fechamento de escolas e universidades, o distanciamento social, e a proibição de eventos com aglomeração em massa [Aquino et al. 2020], foram algumas das medidas adotadas. Nesse contexto, o uso do e-mail para a realização das solicitações acadêmicas ganhou espaço entre os alunos, secretaria e os colegas de computação na UFBA. Em algumas solicitações, como a de aproveitamento de carga horária complementar, os alunos ainda preenchiam uma versão digital do documento de requerimento e encaminhavam por e-mail. Solicitações mais simples, como o comprovante de matrícula, não necessitavam disso.

Apesar do impulsionamento do processo de digitalização dos serviços de solicitação acadêmicas em decorrência da pandemia, é possível identificar alguns problemas e dificuldades vivenciados pelos alunos, técnicos e coordenadores de colegas, que existem desde o modelo presencial de solicitações. O uso do e-mail gera dúvidas sobre quais os tipos de solicitações que podem ser realizadas e por não seguir uma estrutura, os discentes não sabem quais informações devem ser inseridas. Em muitas solicitações, os alunos não conhecem o formato ou deixam de incluir algum documento necessário, o que gera atrasos e a necessidade de reestruturar a solicitação. Já os coordenadores dos colegas e administradores que executam a solicitação precisam gerenciar uma grande demanda e algumas solicitações acabam levando um tempo longo para serem atendidas. Os alunos não conseguem acompanhar o andamento da sua solicitação e acabam enviando novos e-mails. Os técnicos administrativos precisam, então, lidar com a sobrecarga de mensagens na caixa de entrada e muitas vezes precisam gerenciar o trabalho a ser feito através do e-mail.

Em 2021 e 2022, o documento de requerimento em versão digital começou a entrar em desuso, mas as solicitações continuaram a ser realizadas principalmente via e-mail. No entanto, em setembro de 2022, foi introduzido um sistema de solicitações acadêmicas no formato de um sistema de chamados. O Suporte-IC², como foi nomeado, foi uma iniciativa do Núcleo de Apoio à TI do IC (NATI-IC), em parceria com o Centro de Apoio

¹O histórico da pandemia de COVID-19 pode ser consultado em: <https://www.paho.org/pt/covid19/historico-da-pandemia-covid-19>

²Suporte-IC pode ser acessado em: <http://suporteic.ufba.br/open.php>

à Graduação (CEAG-IC) e com os colegiados dos cursos de Ciência da Computação (CC), Sistema da Informação (SI) e Licenciatura em Computação (LC). Com o sistema, os alunos poderiam realizar solicitações ao CEAG e colegiados, além de poder acompanhar o seu andamento.

O uso do sistema, no entanto, evidenciaria alguns outros problemas. Muitos alunos continuam realizando solicitações via e-mail e não utilizam ou sistema, ou enviam a solicitação de forma duplicada através do sistema e depois pelo e-mail, como discutido na Seção 4.4. O sistema possui uma interface defasada e não é responsivo, o que dificulta a realização de solicitações através de dispositivos móveis.

1.2 Objetivo Geral

O objetivo geral deste trabalho é implementar um sistema Web para auxiliar alunos, coordenadores de colegiado e técnicos administrativos no processo de solicitações acadêmicas, no contexto do IC-UFBA. O sistema utiliza sensibilidade ao contexto para apoiar os usuários na realização de tarefas e contempla os discentes na criação e acompanhamento das solicitações, e também os técnicos administrativos e coordenadores no gerenciamento dessas solicitações.

1.3 Objetivos Específicos

Para alcançar o objetivo geral estabelecido, foram definidos alguns objetivos específicos, que incluem:

1. Identificar problemas e necessidades com as solicitações, do ponto de vista dos alunos;
2. Especificar os requisitos gerais do sistema;
3. Especificar os requisitos de sensibilidade ao contexto do sistema;
4. Criar um protótipo das interfaces do sistema;
5. Modelar os recursos sensíveis ao contexto;
6. Modelar o o banco de dados e arquitetura do sistema.

1.4 Metodologia

Este trabalho foi guiado por quatro etapas metodológicas principais: um estudo exploratório (1), a definição de uma proposta (2), a implementação da proposta (3) e

a avaliação da proposta (4). A Figura 1.1 detalha as etapas metodológicas e cada uma das suas subetapas. As setas identificam o fluxo entre as etapas e a ordem que as elas foram executadas. Em algumas situações, foi necessário retornar aos passos anteriores para revisar conceitos e realizar melhorias. Esse comportamento é representado pelos círculos, que indicam para qual etapa e qual subetapa foi necessário retornar. Cada uma dessas etapas são detalhadas a seguir:

Figura 1.1: Fluxo das etapas metodológicas.



Fonte: autoria própria.

1. O estudo exploratório foi realizado com o objetivo de fornecer embasamento teórico para o trabalho, conhecer trabalhos relacionados para identificar soluções já existentes e encontrar oportunidades de melhorias. A fase inicial envolveu a realização de pesquisa bibliográfica e a consulta de sites do Instituto de Computação da UFBA (IC-UFBA), Bacharelado em Ciência da Computação (BCC), Bacharelado em Sistemas da Informação (BSI), Licenciatura em Computação (LC), da Superintendência de Administração Acadêmica (SUPAC) e o manual de operações da Superintendência de Avaliação de Desenvolvimento Institucional (SUPAD) para mapear as solicitações acadêmicas que podem ser realizadas pelos alunos e os procedimentos ou regulamentos que regem estas solicitações. Além disso, foi realizada uma reunião com o professor Rodrigo Rocha³, que faz parte do Núcleo de Apoio à TI do IC-UFBA. Rodrigo esteve diretamente envolvido na implementação do Suporte-IC,

³Perfil disponível em: <https://computacao.ufba.br/pt-br/rodrigo-rocha-gomes-e-souza>

que é citado o como um trabalho relacionado deste estudo. A reunião foi conduzida com o auxílio de um roteiro e teve duração de 30 minutos no total.

Outra etapa do estudo exploratório envolveu um relato e a análise das experiências pessoais do autor no processo de solicitações acadêmicas no IC-UFBA. Nessa etapa, o autor descreve os desafios e nuances envolvidos nas solicitações acadêmicas que realizou durante a sua vivência universitária, permitindo uma compreensão mais profunda das necessidades dos alunos e das dificuldades enfrentadas no contexto do IC-UFBA. O relato das experiências pessoais do autor, aliado a uma análise, gerou percepções valiosas que foram fundamentais para a definição e elaboração da proposta deste trabalho.

A fase final do estudo exploratório contou com o envio e-mails para os coordenadores do BCC, BSI, LC e para os centros de apoio a graduação de computação e de matemática (CEAG-IC e CEAG-IME) com o objetivo de entender melhor o processo de gerenciamento das solicitações. Esta fase final também envolveu uma pesquisa de campo com usuários reais por meio de um questionário online⁴. Essa pesquisa teve caráter tanto qualitativo quanto quantitativo e foi importante para identificar problemas e dificuldades enfrentados pelos alunos, conhecer oportunidades de melhorias e serviu como uma fonte de requisitos para a definição dos protótipos do sistema. O questionário foi construído com o Google Forms⁵ e possui um termo de consentimento livre e esclarecido, que os participantes precisaram aceitar para poder responder. A divulgação do questionário foi feita em listas de e-mails de alunos do IC-UFBA e nos aplicativos de mensagens instantâneas WhatsApp e Telegram.

2. A definição da proposta envolveu inicialmente o levantamento de requisitos com base nas informações e dados que foram obtidos no estudo exploratórios. Os círculos *1a*, *1b* e *1c* na Figura 1.1 indicam que foi necessário revisar todas as subetapas do estudo exploratório para definir os requisitos. Na sequência, um protótipo interativo foi construído utilizando-se o Figma⁶, mas nem todas as telas do sistema foram representadas no protótipo. Em paralelo à construção do protótipo, foi gerado o modelo de contexto. Depois, a área de gerenciamento de solicitações do sistema foi validada com técnicos administrativos do CEAG-IC. A validação foi realizada pessoalmente mostrando-se os protótipos e descrevendo-se as funcionalidades do sistema aos técnicos, e foi importante para identificar problemas e melhorias antes de se iniciar a implementação. A validação foi realizada sem o auxílio de roteiro. Ademais, o coordenador do curso de Ciência da Computação e um professor do IC-UFBA

⁴Questionário disponível em: <https://forms.gle/E2URrwLiqHmrhrVt9>

⁵Plataforma de formulários online: <https://www.google.com/intl/pt-BR/forms/about/>

⁶Uma ferramenta online focada no design de interfaces de usuários: <https://www.figma.com/>

também puderam avaliar o protótipo em uma apresentação inicial deste trabalho. Os comentários e sugestões fornecidos foram utilizados para aperfeiçoamento das telas.

3. A terceira etapa deste trabalho envolve a implementação do sistema com base no protótipo e modelo de contexto gerados na etapa anterior. Inicialmente, o banco de dados MySQL e arquitetura do sistema foram modelados. O backend do sistema foi implementado com o Laravel⁷, um framework PHP⁸, que traz uma série de facilidades, como um ORM (*Object Relational Mapper*) robusto e serviços autenticação, *broadcasting*, notificação, entre outros. O frontend foi implementado com Angular⁹, um framework para construção de aplicações Web. Para infraestrutura e hospedagem, foram utilizados os serviços da Railway¹⁰ que oferecia US\$ 5,00 ou 500 horas de processamento por mês de forma gratuita para a hospedagem de aplicações, o que finalizar primeiro. No final da implementação deste trabalho, no entanto, o Railway anunciou a descontinuação do plano gratuito de hospedagem.
4. A última etapa do estudo envolveu a realização de uma avaliação com potenciais usuários com o objetivo de validar a usabilidade e funcionalidades do sistema desenvolvido. A avaliação foi feita em uma aula de uma turma do componente MATC72 (Interação Humano-Computador), no dia 31 de Maio de 2023, que foi cedida pela professora Dr.^a Vaninha Vieira. Um questionário online no Google Forms¹¹ foi construído para guiar os alunos durante a avaliação. Foi proposto que os alunos realizassem algumas tarefas no sistema e depois preenchessem o formulário.

1.5 Estrutura do Texto

Este trabalho é estruturado em capítulos que exploram distintas etapas do processo de pesquisa. O Capítulo 2 aborda a de revisão da literatura, que tem o objetivo de conhecer e discutir trabalho relacionados com a temática em questão neste trabalho. Nessa revisão, são abordados também alguns conceitos importantes para este trabalho, como sistemas sensíveis ao contexto e estratégias de modelagem.

Os próximos capítulos são organizados com base na metodologia de IHC para a construção de sistemas interativos descrita em [Barbosa e Silva 2010]. A metodologia define três etapas fundamentais que são: a análise da situação atual, a síntese de uma

⁷A documentação pode ser acessada em: <https://laravel.com/docs/10.x>

⁸Uma linguagem de programação. PHP é um acrônimo que significa Pré-Processador de Hipertexto.

⁹Mantido pelo Google, a documentação está disponível em: <https://angular.io/>

¹⁰Uma plataforma para provisionamento de infraestrutura, desenvolvimento e deploy na nuvem.

¹¹Disponível em: <https://forms.gle/FLbpcyWErsGBs5ra6>

intervenção; e a avaliação da nova situação. Nesse sentido, a análise das experiências dos usuários com o processo de solicitações acadêmicas no IC-UFBA e é discutido no Capítulo 3. Esta discussão está dividida em duas seções principais, a primeira trata das experiências pessoais do autor e a segunda é uma pesquisa de campo direcionada a alunos de cursos da área de computação.

Vários aspectos do sistema proposto são discutidos no Capítulo 4. Nessa etapa do trabalho, o design e as funcionalidades do sistema são apresentados através dos protótipos. Além disso, é discutida a modelagem dos recursos sensíveis ao contexto. Detalhes importantes sobre a implementação também são apresentados, incluindo a arquitetura utilizada, a modelagem do banco de dados e os principais algoritmos adotados. Essas informações fornecem uma visão geral e profunda do sistema, destacando seus componentes e o processo de desenvolvimento envolvido.

O Capítulo 5 realiza uma avaliação do sistema com alunos dos cursos de computação, um dos públicos alvos do sistema. Os dados coletados na avaliação são discutidos e algumas melhorias sugeridas são aplicadas no sistema. Por fim, o Capítulo 6 dá um fechamento para o trabalho, resumizando os pontos mais importantes e discutindo os próximos passos.

Capítulo 2

Revisão da Literatura

A primeira etapa do processo metodológico envolveu a realização de um estudo exploratório e contempla uma revisão da literatura, que é uma fase necessária para o entendimento mais preciso do tema, descoberta de trabalhos relacionados, e também identificação de conceitos base relacionados a sistemas sensíveis ao contexto. Foi realizada uma busca por artigos nas bases do Google Scholar¹, IEEE Xplore Digital Library², Scopus³, Portal de periódicos da Capes⁴, além de busca manual em sites de congressos e conferências.

2.1 Sistemas de Gestão de Serviços Acadêmicos

A utilização de sistemas informatizados para auxiliar e realizar a gestão da vida acadêmica tem sido uma temática amplamente discutida ao longo do tempo. A literatura aborda desde sistemas que armazenam informações e registros dos estudantes até sistemas dedicados a processos de solicitações e atendimento. Esses sistemas têm o potencial de melhorar significativamente a eficiência e a qualidade dos serviços acadêmicos, oferecendo soluções mais ágeis, organizadas e acessíveis.

Mesmo em uma época em que o uso de computadores pessoais ainda estava em processo de popularização e a internet estava no início de sua trajetória, já havia estudos e trabalhos que exploravam o potencial dos sistemas eletrônicos para o gerenciamento de registros acadêmicos. Este é o caso de Davidson e Moscato, que na década de 90 já investigavam a criação de políticas e programas para gerenciamento de registros de forma eletrônica na universidade de Melbourne, na Austrália [Davidson e Moscato 1994]. No trabalho, são discutidas estratégias para obter suporte da alta administração para

¹Disponível em: <https://scholar.google.com/>

²Acesso em: <https://ieeexplore.ieee.org/Xplore/home.jsp>

³Disponível em: <https://www.scopus.com/home.uri>

⁴Acesso em: <https://www-periodicos-capes-gov-br.ezl.periodicos.capes.gov.br/>

o desenvolvimento e implementação de um programa contínuo para gestão eletrônica de registros.

Good, por sua vez, realiza uma análise sobre sistemas de informação do estudante, também conhecidos como RAS (do inglês, *Registrar's Administration System*), e determina, entre soluções disponíveis no mercado, o mais indicado para ser aplicado na Marine Corps University (MCU) [Good 2011]. Esse tipo de sistema é responsável por manter informações pessoais do estudante, relacionar estudantes com disciplinas cursadas, notas recebidas, atender necessidades de alunos egressos, entre outras funcionalidades.

O uso de totens de autoatendimento voltados para o ambiente acadêmico é analisado em [Alencastro et al. 2019]. No estudo, os autores discutem a implantação de terminais de acesso para facilitar o trabalho do Departamento de Registro e Controle Acadêmico (DERCA) da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), que é responsável por emitir uma série de documentos, como atestado de matrícula, atestado de frequência, diploma, entre outros, para alunos e egressos. Os totens também poderiam incluir outros recursos como o “Onde estou?”, compra de saldo para cartão de alimentação, visualização de cardápio do restaurante universitário e acesso ao sistema de Biblioteca. Alencastro e colegas buscam possibilitar a prestação de serviços de maneira fácil e rápida, porém não houve implementação, o trabalho apenas apresentou uma proposta de implantação do sistema. Para os autores, o uso de tecnologias têm o potencial de melhorar o desempenho de processos existentes:

a tecnologia é cada vez mais intensamente empregada como o principal instrumento no ambiente educacional, contribuindo intensamente para os objetivos de aumento do controle e da continuidade da prestação dos serviços, a possibilidade de se informatizar os processos aumenta a compreensão das operações as quais as instituições realizam [Alencastro et al. 2019, p. 17] [...]. A informatização dos processos possibilita uma melhor comunicação entre a comunidade acadêmica e os gestores [Alencastro et al. 2019, p. 18].

Alcântara e colegas também destacam vantagens da tecnologia na gestão acadêmica. Os autores afirmam que o “uso da tecnologia na gestão das organizações públicas mostra-se a cada ano uma realidade presente e necessária” [Alcântara et al. 2021], pois traz uma série de benefícios como a informatização de procedimentos, a facilidade na comunicação, a menor suscetibilidade a falhas ou incidentes, agilidade, automação de rotinas, ganho de eficiência e principalmente a redução de custos com servidores e com recursos materiais como papéis e impressões. Além disso, Alcântara e colegas destacam a participação de diversos atores no processo informatizado, como administradores, funcionários, servidores, clientes, cidadãos, e estudantes, todos interagindo em um mesmo sistema.

Em [Alcântara et al. 2021], é explorado também as diferentes classificações para os processos administrativos, passando por processos internos, externos, litigiosos e não

litigiosos, entre outros. Os autores enquadram os processos acadêmicos como processos não litigiosos externos, por envolverem os estudantes, que não fazem parte do corpo administrativo.

Aborda-se também o fato de que muitas instituições mantêm uma gestão inapropriada de documentos físicos fazendo com que estes percam o seu valor. Dessa forma, a informatização entra como uma ferramenta de suporte ao tratamento desses documentos, garantindo melhor gerenciamento das informações e transparência. Os documentos e as informações passam a ter um valor maior para as pessoas a um custo menor para as instituições.

2.1.1 Trabalhos Relacionados

Esta seção traz uma discussão detalhada sobre os trabalhos de Alcântara e colegas [Alcântara et al. 2021], de Costa [Costa 2014] e de Rodriguez [Rodríguez e Ramos 2018] que investigam o uso de sistemas voltados para solicitação de serviços acadêmicos, e se aproximam mais do tipo de sistema proposto neste trabalho. Nos trabalhos, é enfatizado a importância desses sistemas para modernizar processos e facilitar a rotina dos estudantes e gestores responsáveis. Os autores também trazem análises focadas em usabilidade e acessibilidade, reconhecendo a importância de garantir uma experiência adequada aos usuários. Entre os trabalhos relacionados, também foram incluídos os sistemas GLPI da UFBA e o Suporte-IC, que abordam temáticas similares.

O e-Acadêmico na Universidade Federal de Sergipe (UFS)

Um dos trabalhos relacionados é intitulado “Processo eletrônico de aproveitamento de atividades complementares: proposta de criação numa IES” de [Alcântara et al. 2021]. Os autores trazem uma abordagem focada na transição do processo de aproveitamento de carga horária complementar executado de forma manual, para uma execução eletrônica através da utilização de um sistema Web. É destacado como tal transição traz benefícios e agilidade para a gestão deste processo que é comumente executado nas Instituições de Ensino Superior (IES).

Para a construção da sua proposta, Alcântara e colegas se integraram à rotina dos funcionários administrativos responsáveis pela gestão das solicitações para observar e identificar os principais problemas existentes. Para os autores, a observação in loco permitiu identificar “dificuldades no gerenciamento de alguns processos, que acarretam prejuízos não somente ao interessado do processo, como também à própria organização” [Alcântara et al. 2021]. Com as informações obtidas na observação foi construído um Diagrama de Ishikawa, expondo uma relação de causa e efeito para o problema de atraso

no andamento dos processos. Dentre os principais problemas apresentados no diagrama, pode-se citar a perda do processo, equipamentos obsoletos e despesas com material.

Os autores propuseram a implementação e-Acadêmico na Universidade Federal de Sergipe, um sistema focado na solicitação de aproveitamento de carga horária complementar, que traz alguns benefícios principais como a eliminação do uso de recursos, como papéis e impressões, possibilidade de acompanhamento do status da solicitação por parte dos interessados e agilidade no processo. É destacada também a importância de realizar uma capacitação para as pessoas que irão utilizar o sistema, a fim de mitigar uma baixa adesão estimulada por resistência cultural à informatização.

Análise de usabilidade do sistema Saiac Online da UNISUL

No trabalho, o autor faz uma análise da usabilidade do sistema Saiac On-line da Universidade do Sul de Santa Catarina (UNISUL). O Saiac Online é um módulo dentro do Portal Minha Unisul, e o estudante pode acessar diversos serviços e realizar solicitações a qualquer momento [Costa 2014]. Para a avaliação, foram utilizadas as 10 Heurísticas de Nielsen, aplicadas em uma turma da disciplina de “Multimídia e Interface Humano-Computador” do curso de sistemas da informação. Após a realização das avaliações foram propostas alterações na Interface do sistema.

Os resultados obtidos na avaliação evidenciaram que muitos estudantes consideraram o sistema prático pelo fato de não precisarem se deslocar até a faculdade para realizar solicitações pessoalmente. Esse resultado, no entanto, não foi unânime e uma série de problemas foram levantados, incluindo o uso nomenclaturas diferente das comuns, uso de abreviações, presença de informações incompletas e inconsistência nas interfaces que confundiam os usuários no momento da solicitação.

O autor pondera que o sistema não está em concordância com as Heurísticas de Nielsen, que são detalhadas na Seção 2.1.2. Uma série de modificações são propostas nas interfaces do sistema, mas não foram implementadas no trabalho. As alterações sugeridas solucionam os principais problemas encontrados e aprimora a usabilidade do sistema de forma geral na medida em passa a seguir as regras estabelecidas por Nielsen.

Um sistema de solicitações acadêmicas com foco em usabilidade e acessibilidade

Em [Rodríguez e Ramos 2018], os autores destacam a importância de aprimorar a acessibilidade e usabilidade de sistema informatizados utilizados em universidades, para garantir o acesso ao maior número de pessoas possível. Os autores ponderam também que a atenção com essas questões é fundamental nos dias de hoje, já que há crescimento no uso de aplicações informatizadas de diversos tipos nas universidades. Além disso, o

trabalho descreve o processo de desenvolvimento de sistema de suporte à solicitações, o SolicitaUFF, com foco em acessibilidade. Foram utilizadas algumas diretrizes para avaliar o sistema e garantir que os padrões haviam sido aplicados e que o sistema era acessível.

Para identificar problemas e necessidades, os autores realizaram entrevistas para coletar dados qualitativos e também aplicaram questionários online para coletar dados quantitativos. Essas informações foram utilizadas na definição de requisitos funcionais e não funcionais. Os requisitos não funcionais tiveram foco em questões de usabilidade e acessibilidade.

O sistema foi implantado na Universidade Federal Fluminense (UFF) com apoio da Superintendência de Tecnologia da Informação (STI) da instituição. O sistema foi integrado ao portal da universidade e os alunos puderam acessar utilizando o login acadêmico. Na aplicação, os alunos podem realizar solicitações de inscrição em disciplinas, cancelamento de inscrição, mudança de turma, solicitar aproveitamento de disciplinas e declarações, além de poder acompanhar as solicitações criadas. A coordenação também pode acessar o sistema e visualizar as solicitações dos alunos.

A avaliação do sistema foi realizada com o uso da ferramenta de avaliação automática do governo brasileiro, ASES⁵, e aplicação de um questionário online. Os autores puderam constatar que aplicação estava em conformidade com diretrizes da *Web Content Accessibility Guidelines* (WCAG) e com as heurísticas de Nielsen.

Sistema de Gerenciamento de Chamados – GLPI (STI-UFBA)

O Sistema de Gerenciamento de Chamados - GLPI⁶, representado na Figura 2.1, é mantido pela Superintendência de Tecnologia da Informação da UFBA (STI) e recebe solicitações de todas as áreas da universidade. O sistema utilizado pela UFBA é baseado no GLPI (do francês, *Gestionnaire Libre de Parc Informatique*), um projeto robusto e de código aberto que possui diversos recursos, incluindo gerenciamento de equipamentos e ativos, Helpdesk, gerenciamento de projetos, gestão financeira, etc [GLPI 2022]. É possível customizar o GLPI com módulos específicos, criar grupos de usuários para atender os chamados, criar chamados recorrentes, entre outros recursos.

A Figura 2.1 representa a tela inicial do sistema GLPI. Na parte superior da tela é apresentado um menu com atalhos para a criação de um novo chamado, listagem de chamados e perguntas frequentes. A área esquerda contém informações sobre os chamados realizados, como o número de novos chamados, número de chamados fechados, entre outros. Ainda na área esquerda é possível visualizar a pesquisa de satisfação sobre os últimos chamados concluídos do usuário. Na parte direita da tela são exibidos *links* e

⁵Disponível em: <https://asesweb.governoeletronico.gov.br/>

⁶Acesso em: <https://webdesk.ufba.br/index.php>

informações sobre a utilização do sistema.

Figura 2.1: Tela inicial do Sistema GLPI - STI UFBA.

The screenshot shows the GLPI - STI UFBA dashboard. At the top, there is a navigation bar with the following items: 'Início', 'Formulários', 'Cria um chamado', 'Chamados', and 'FAQ'. On the right side of the navigation bar, there is a user profile for 'Mateus Barbosa Macha...' and a language selector set to 'Português do Brasil'. Below the navigation bar, there is a 'Central de Serviço' section. The main content area is divided into several sections:

- Cria um chamado +**: A button to create a new call.
- Chamados**: A table showing the status of calls.

Chamados	Número
Novo	0
Processando (atribuído)	0
Processando (planejado)	0
Pendente	0
Solucionado	0
Fechado	1
Excluído	0
- Pesquisa de satisfação**: A section with a table of user feedback.

ID:	Requerente	Elementos associados	Descrição
123580	Mateus Barbosa Machado	Geral	Sistema de Chamados da STI (4 - 0)
- Questões mais populares**: A list of popular questions, including 'Manual de Uso' and 'Manual de Uso - Gerenciamento de Mudanças UFBA'.
- Entradas Recentes**: A list of recent entries, including 'Manual de Uso - Gerenciamento de Mudanças UFBA' and 'Manual de Uso'.
- Últimas entradas atualizadas**: A list of the most recently updated entries, including 'Manual de Uso - Gerenciamento de Mudanças UFBA' and 'Manual de Uso'.

At the bottom of the dashboard, there are buttons for 'Anotações públicas' and 'Feeds RSS públicos'. The footer contains the text: 'GLPI 9.2.1 Copyright (C) 2015-2017 Teclib' and contributors - Copyright (C) 2003-2015 INDEPNET Development Team'.

Fonte: GLPI - UFBA

Sistema para solicitações acadêmicas Suporte-IC (IC-UFBA)

Em setembro de 2022, o Núcleo de Apoio à TI do IC (NATI-IC), em parceria com o CEAG-IC e com os colegiados dos cursos de CC, SI e LC, disponibilizou um sistema para os alunos solicitarem serviços ao CEAG ou aos colegiados e acompanharem o seu andamento. O sistema surgiu oferecendo inicialmente as solicitações de aproveitamento de carga horária complementar, assinatura de termo de estágio, emissão de comprovante de matrícula e emissão de histórico escolar simples. Foi anunciado também que mais solicitações deveriam ser adicionadas ao longo do tempo. O Suporte IC não é utilizado somente para solicitações acadêmicas, mas também para demandas administrativas internas, como atualização de sites e instalação de software em laboratórios.

A Figura 2.2 representa a tela de abertura de chamados do sistema, com destaque para os tipos de chamados que podem ser abertos. No sistema, é possível efetuar login com uma conta UFBA, abrir chamados para solicitações acadêmicas ou para assuntos relacionados ao Portal IC e Suporte de IC. O sistema conta com uma página onde é

possíveis visualizar os chamados abertos e os chamados já encerrado. Na página de detalhes do chamado é possível também trocar mensagens com o atendente.

Figura 2.2: Tela de abertura de Ticket do Suporte-IC.

Central de Suporte
Instituto de Computação - UFBA

mateus.machado | Perfil | Chamados (1) - Sair

Página Principal | Abrir Novo Ticket | Chamados (1)

Abrir Novo Ticket

Por favor, preencha o formulário abaixo para abrir um novo chamado.

Email: mateus.machado@ufba.br
 Cliente: mateus.machado

Tópico de ajuda

— Selecione um Tópico de Ajuda —

- Selecione um Tópico de Ajuda —
- Graduação / Aproveitar CH complementar
- Graduação / Assinar termo de estágio
- Graduação / Comprovante de matrícula
- Graduação / Histórico escolar simples
- Portal IC
- Suporte TI
- Suporte TI / hospedagem de aplicação

Enviar Chamado | Recomeçar Formulário | Cancelar

Copyright © 2023 Suporte-IC - Todos os direitos reservados.
 powered by osTicket

Fonte: Suporte-IC

Com o propósito de conhecer mais detalhes do Suporte-IC, uma reunião foi realizada por vídeo chamada com o professor Rodrigo Rocha, que foi uma das pessoas envolvidas na implementação do sistema. A reunião seguiu um roteiro que pode ser encontrado no Apêndice A. O Suporte-IC foi construído utilizando a plataforma osTicket, um sistema de suporte de chamados de código aberto que foi desenvolvido em PHP e utiliza banco de dados MySQL [osTicket 2022]. É possível baixar o *software* e configurá-lo com as funcionalidades desejadas.

O Suporte-IC não possui integração com outros sistemas da UFBA. Solicitações como a de aproveitamento de carga horária complementar ainda precisam ser cadastradas manualmente em outros sistema, caso tenham a análise deferida. O sistema surgiu com a intenção de facilitar a comunicação entre alunos e colegiado, substituir o uso do e-mail e facilitar o gerenciamento.

2.1.2 Heurísticas gerais para Modelagem de Interfaces

Nielsen descreve 10 heurísticas como princípios gerais ou regras para a modelagem de interfaces de usuário [Nielsen 2005]. Para definir esse conjunto de heurísticas, Nielsen comparou problemas comuns encontrados na avaliação de aplicações com várias listas publicadas de heurísticas de usabilidade [Costa 2014]. As heurísticas que explicavam os problemas mais comuns foram selecionadas e deram origem a uma lista de 10 itens, que são detalhados a seguir [Nielsen 2005]:

1. *Feedback* sobre o status do sistema: o sistema deve manter o usuário informado sobre o que está acontecendo. Isso pode ser feito com o uso de barras de progresso, caixas de diálogo e mensagens.
2. Correspondência entre o sistema e mundo real: é uma metáfora para indicar que o sistema deve falar a linguagem do usuário. Os termos utilizados devem fazer parte do vocabulário do público alvo.
3. Controle de usuário e liberdade: é comum que usuários realizem ações por engano e por isso precisam de uma maneira de desfazer a ação. Saber que uma ação pode ser desfeita dá liberdade e confiança ao usuário para navegar.
4. Consistência e padrões: envolve representar situações semelhantes da mesma forma, como por exemplo, utilizar o mesmo ícone de lixeira em uma situação de exclusão.
5. Prevenção de erros: não dar ao usuário a oportunidade de realizar uma ação que não pode ser tratada pelo sistema ou que causa erro.
6. Minimizar a sobrecarga de memória: o usuário deve conseguir usar o sistema por ser intuitivo e claro, não por ter memorizado o local das opções.
7. Flexibilidade e eficiência de uso: o sistema deve possuir métodos de navegação aprimorados para usuários mais experientes. Mantendo a simplicidade para novatos.
8. Design minimalista: interfaces não devem conter informações irrelevantes ou pouco usadas. Elas podem ofuscar as informações importantes.
9. Recuperação de erro: mensagens de erros devem ser claras e indicar o problema precisamente. É importante também sugerir uma alternativa ou solução.
10. Ajuda e documentação: o sistema deve ser o mais autoexplicativo possível. Mas caso necessário, deve fornecer documentação e dicas para auxiliar usuários.

2.1.3 Contexto e Sistemas Sensíveis ao Contexto

Nos últimos anos, a demanda por aplicações e sistemas mais adaptáveis e flexíveis às necessidades dos usuários tem se tornado cada vez maior. Esses sistemas têm ganhado espaço em relação a sistemas pouco adaptáveis e que exigem demasiada intervenção para fornecer serviços relevantes. Para Vieira e colegas, em muitos sistemas, “os usuários ainda precisam se esforçar muito informando suas preferências de uso, indicando o que precisam, configurando parâmetros sobre como um serviço deve ser apresentado, respondendo perguntas, enfim, transmitindo ideias acerca da atividade que estão realizando” [Vieira et al. 2009], enquanto que sistemas mais modernos utilizam informação contextual e fazem inferências para se adaptar à tarefa dos usuários sem a necessidade de muita intervenção. Isso faz com que esses sistemas sejam mais intuitivos, fáceis de usar e a interação do usuário seja mais natural.

Vieira e colegas definem o contexto como “o conhecimento que está por trás da habilidade de discriminar o que é ou não importante em um dado momento, apoiando indivíduos [...] a compreender certas situações, ações ou eventos” [Vieira et al. 2009]. Em outras palavras, contexto compreende dados ou informações que foram coletados ou inferidos durante o uso do sistema, ou provenientes de fontes externas, que podem ser utilizados para melhorar a experiência do usuário, através da adaptação de interfaces, alteração de fluxos, realização de recomendações, entre outras ações, apoiando-o na sua tarefa ou necessidade atual. Sistemas que exploram e utilizam esse recurso no seu funcionamento são denominados sistemas sensíveis ao contexto.

As autoras destacam que o projeto e desenvolvimento de sistemas sensíveis ao contexto envolvem vários desafios, sendo necessário determinar qual tipo de informação será utilizada como contexto e também “viabilizar formas de adquirir o contexto o mais automaticamente possível” [Vieira et al. 2009] sem sobrecarregar o usuário, como com o uso de mecanismos de inferência ou outras técnicas. Nesse sentido, as autoras buscam discutir o uso do contexto em sistemas computacionais e o uso de técnicas para projetá-los e desenvolvê-los.

No estudo, as autoras exploram diversas definições para contexto antes de abordar uma definição própria. Uma definição clássica para o conceito é abordada em Dey e Abowd, que exploram o contexto como “qualquer informação que caracteriza a situação de uma entidade, sendo que uma entidade pode ser uma pessoa, um lugar ou um objeto considerados relevantes para a interação entre um usuário e uma aplicação, incluindo o próprio usuário e a aplicação” [Dey 2001]. Zimmermann estende essa última definição, classificando as informações que caracterizam uma entidade em cinco dimensões: individualidade, atividade, localização, tempo e relações [Zimmermann et al. 2007] *apud* [Vieira et al. 2009].

Uma questão bastante explorada no texto é o fato de que as informações contextuais devem ser consideradas em relação a uma situação, tarefa ou foco específico do usuário ou agente. Isso acontece, pois a depender da situação, um conjunto de informações pode não ser útil ou relevante para apoiá-la, e portanto não seriam consideradas contexto. Mas, em outra situação, ou tarefa, as mesmas informações podem contribuir para aprimorar a experiência do usuário, e portanto são consideradas contexto. Dessa forma, o contexto “é relativo a tudo que cerca alguma coisa, em que essa ‘coisa’ é uma situação, uma atividade, uma ideia, porém não a ‘coisa’ em si” [Vieira et al. 2009]. Nesse sentido, as autoras trazem o conceito de elemento contextual (CE, *Contextual-Element*) como sendo qualquer “dado, informação ou conhecimento que permite caracterizar uma entidade em um domínio”. E contexto por sua vez, é definido pelo conjunto de elementos contextuais que apoiam ou contribuem ativamente na tarefa atual de um agente em uma aplicação.

Sistemas que gerenciam elementos contextuais, isto é, coletam, armazenam, processam e distribuem elementos contextuais para apoiar um agente na execução de determinada tarefa através de assistência, adaptações, aumento de percepção sobre o estado do sistema e da sua tarefa através do uso de informações relevantes, recomendação de recursos, entre outras técnicas, são denominados sistemas sensíveis ao contexto.

O projeto de sistemas sensíveis ao contexto envolvem diversos desafios, como determinar quais serão os elementos contextuais, de qual fonte eles serão adquiridos, como as informações adquiridas serão processadas e armazenadas e quais adaptações a aplicação realizará com base no valor do contexto. Para Vieira e colegas, esses desafios podem ser divididos em três categorias principais: especificação do contexto, gerenciamento do contexto e uso do contexto.

A especificação do contexto depende do domínio da aplicação e pode ser realizado de diferentes maneiras, utilizando toolkits, frameworks, engines que são ferramentas criadas e estudadas por diferentes autores que buscam apoiar este processo. Porém, uma técnica bastante explorada em Vieira envolve a análise de seis dimensões básicas com o objetivo de identificar informações contextuais. Essas dimensões são conhecidas como 5W1H e elas visam:

responder às questões quem (who) está fazendo o que (what), em que local (where), em que momento (when), com qual motivação (why) e de que maneira (how). Essas questões são consideradas básicas para contextualizar uma situação. Who (identificação) indica informações contextuais relacionadas à identidade das entidades (ex. nome, email, impressão digital). Where (localização) determina informações contextuais que indicam a localização da entidade (ex. longitude, latitude, cidade, país). What (atividade) identifica as atividades em que uma entidade (ex. pessoa) está envolvida (ex. caminhando, ministrando uma palestra). When (tempo) indica o contexto temporal relacionado a uma interação (ex. data corrente, estação do ano). Why (motivação)

relata a motivação por trás das ações do usuário ao executar uma tarefa em uma dada interação. How (meio) define a forma como os elementos contextuais são adquiridos (ex. sensor, base de conhecimento) [Vieira et al. 2009, p. 11].

O gerenciamento de contexto faz referência ao processo de aquisição, processamento e disseminação do contexto. A aquisição pode ser feita de diferentes fontes de contexto, como sensores e base de dados, através de monitoramento, captura e extração. Uma forma de obter informação contextual de forma implícita, é através de integrações com outras plataformas que o usuário utiliza. O histórico de algumas informações, também podem ser dados valiosos, pois podem ser utilizados para determinar padrões no comportamento do usuário.

Já o uso do contexto pode principalmente ampliar a percepção do usuário, fornecer assistência ou gerar adaptações na aplicação. A percepção tem relação com a “compreensão do estado de um sistema” [Vieira et al. 2009]. Enquanto que a assistência “diz respeito a auxiliar o usuário na execução de suas tarefas”, como com o uso de dicas ou recomendações, e a adaptação contextual, por sua vez, “ocorre quando o contexto é usado para modificar ou adaptar serviços” [Vieira et al. 2009].

Os modelos de contexto auxiliam na descrição das informações que devem ser consideradas como contexto em uma determinada aplicação. Eles permitem representar a relação existente entre essas informações e a própria aplicação, ou seja, as adaptações que a aplicação sofre com base na mudança dos valores das informações. Existem diferentes abordagens para modelagem de contexto, que utilizam diferentes técnicas e ferramentas [Machado et al. 2021].

Um exemplo de abordagem é o metamodelo de contexto proposto por Vieira e colegas [Vieira et al. 2009]. Esse metamodelo possui como principais conceitos, a noção de entidade contextual, elemento contextual (CE), foco e fontes de contexto. A entidade contextual representa um objeto real ou abstrato que está presente nas interações entre o usuário e a aplicação. Os elementos contextuais estão associados a alguma entidade e representam uma informação contextual ou propriedade das entidades. O foco refere-se a uma tarefa que algum agente está desempenhando em determinado momento. Por fim, as fontes de contexto determinam a origem do elemento contextual, que pode ser externo ao sistema, inferido, diretamente informado, entre outros.

Durante o processo de design de um sistema sensível ao contexto, pode ser difícil identificar os CEs relacionados à situação gerada pela execução da tarefa. Existem algumas técnicas e ferramentas que auxiliam nesse processo, como por exemplo, a técnica que envolve a análise de 4 dimensões básicas: 4Ws, uma simplificação do 5W1H descrito anteriormente, que permite identificar com mais facilidade “quem (*who*) está fazendo o que (*what*), em que local (*where*) e em que momento (*when*)” [Vieira et al. 2009].

2.2 Reflexões sobre a Revisão de Literatura

A Tabela 2.1 exibe uma comparação dos principais aspectos de cada trabalho. Todos compartilham o foco no atendimento de solicitações dos usuários. O estudo de Costa também emprega as heurísticas de Nielsen para avaliar a usabilidade, semelhante ao presente trabalho. No entanto, uma característica distintiva deste trabalho é a utilização da sensibilidade ao contexto para se adaptar às necessidades dos usuários, o que o torna único em comparação com os outros.

Tabela 2.1: Comparativo entre trabalhos relacionados.

Autores	Resumo
[Alcântara et al. 2021]	Aborda a implementação do e-Acadêmico na Universidade Federal de Sergipe (UFS). Transição de processo físico para eletrônico. Valoriza benefícios relacionados a agilidade e economia de recursos.
[Costa 2014]	O autor faz uma análise da usabilidade do sistema Saiac On-line da Universidade do Sul de Santa Catarina (UNISUL). Para a avaliação, foram utilizados as 10 Heurísticas de Nielsen.
[Rodríguez e Ramos 2018]	Propõe um sistema que atende mais de uma solicitação acadêmica, porém tem foco em acessibilidade, no sentido de garantir que deficientes consigam utilizar o sistema sem problemas.
Núcleo de Apoio à TI do IC, CEAG-IC e Colegiados do IC	Um sistema para que os alunos solicitem serviços ao CEAG ou aos colegiados e acompanhem o andamento das suas solicitações.
STI-UFBA	Sistema open source e robusto para gestão de ativos, projetos, requisições e também é um sistema Helpdesk para gerenciamento de chamados.

Fonte: autoria própria.

Capítulo 3

Análise do cenário atual das Solicitações no IC-UFBA

Neste capítulo é realizado um levantamento do estado atual do processo de solicitações acadêmicas no IC-UFBA, que envolveu um mapeamento de solicitações e a identificação das percepções dos alunos através de uma pesquisa de campo.

3.1 Mapeamento de Solicitações do IC-UFBA

Durante o estudo exploratório foi realizado uma busca em sites da UFBA e do IC-UFBA para mapear as solicitações que podem ser realizadas pelos alunos. Esse mapeamento foi importante para conhecer os processos e regulamentos que regem cada solicitação, além do órgão ou secretaria que é responsável pelo seu atendimento e determinar quais solicitações podem ser atendidas pelo sistema proposto neste trabalho. A busca foi realizada nos sites do IC-UFBA¹, do Departamento de Ciência da Computação (DCC)², BCC³, BSI⁴, área do aluno no site da SUPAC⁵ e manual de operações da SUPAD. As solicitações encontradas na busca são listadas a seguir:

1. Aproveitamento de carga horária complementar: solicitação para aproveitar atividades de extensão, pesquisa, ensino, participação em eventos e vivência profissional como carga horária complementar. É atendida pelo atendida pelo colegiado do curso do aluno e atualmente realizada através do Suporte-IC;
2. Quebra de pré-requisito: solicitação realizada via e-mail para que o aluno possa

¹Acesso ao site do IC-UFBA em: <https://computacao.ufba.br/pt-br>

²Acesso ao site do DCC em: <http://wiki.dcc.ufba.br/DCC>

³Acesso ao site do BCC em: <https://bcc.ufba.br/>

⁴Área de procedimentos do site do BSI em: <http://www.bsi.ufba.br/procedimentos>

⁵Acesso área do aluno em: <https://supac.ufba.br/aluno>

cursar uma disciplina que tem uma outra disciplina pré-requisito que ainda não foi cursada. É atendida pelo Colegiado;

3. Provável Concluinte: solicitação realizada via formulário online por alunos no semestre em que estão cursando as suas últimas matérias. É tratado pelo colegiado;
4. Aproveitamento de Estudos: é uma solicitação realizada para aproveitar estudos ou atividades realizados na UFBA ou em outra instituição de ensino superior. É atendida pelo CEAG-IC e pelo colegiado. Também depende da abertura de processo no Sistema Integrado de Patrimonio Administração e Contratos da UFBA (SIPAC);
5. Trancamento de matrícula: é realizado através do Sistema Acadêmico (SiacWeb) por um certo período do semestre (em torno de 25% do semestre), depois é feito via colegiado. É necessário abrir processo no CEAG;
6. Dilatação de prazo: processo aberto para estender o prazo total que um aluno pode usar para cursar a universidade. A dilatação de prazo é um recurso para evitar que alunos sejam jubilados por já estarem cursando a universidade por um longo período. É atendido pelo colegiado;
7. Desistência de curso: solicitação para abandono do curso. É tratada pela SUPAC e Núcleo de Atendimento ao Estudante (NAE);
8. Retificação de notas: utilizado para corrigir algo nota no histórico do aluno. Atendida pelo Núcleo de Admissão e de Registros da Graduação (NAREG/CARE);
9. Assinatura de declarações, comprovantes de matrícula e termos de compromisso de estágio. São atendidas pelo CEAG-IC e solicitadas através do Suporte-IC.

Das solicitações mapeadas descritas acima, as que não são tratadas diretamente pelos colegiado do IC ou Centro de Apoio à Graduação do IC não serão foco de implementação no sistema proposto no Capítulo 4, já que o objetivo do trabalho é atender as necessidades do IC-UFBA. Dessa forma, as solicitações atendidas incluem: aproveitamento de carga horária complementar, quebra de pré-requisito, provável concluinte, aproveitamento de estudos, trancamento de matrícula (após finalização do período do SIAC), dilatação de prazo, assinatura de declarações, comprovantes de matrícula e termos de compromisso de estágio.

3.2 Percepções de uso: perspectiva do autor

Durante o curso de Ciência da Computação na UFBA, o autor pôde realizar diversas solicitações acadêmicas de diferentes tipos, incluindo a solicitação de assinatura de

termo de compromisso de estágio, comprovante de matrícula, trancamento de matrícula e a solicitação de aproveitamento de carga horária complementar.

As solicitações de trancamento de matrícula foram as mais simples de realizar por serem feitas através do Sistema Acadêmico da UFBA (SIAC Web), sem a necessidade de comunicação com a secretaria ou colegiado. No sistema também é possível acompanhar o status da solicitação e visualizar o resultado final. Já a solicitação de assinatura de termo de estágio foi realizada através de e-mail (antes da implantação do Suporte IC) e não foi possível acompanhar o andamento. No entanto, no geral estas solicitações foram resolvidas em menos de duas semanas. A solicitação de comprovante de matrícula foi realizada pelo autor de diferentes formas. Inicialmente através de requerimentos preenchidos a mão, posteriormente foi realizada várias vezes via e-mail, e mais recentemente foi pelo Suporte-IC.

Já a solicitação de aproveitamento de carga horária complementar foi a que apresentou maiores problemas. Depois de efetuar o envio do e-mail requerendo o aproveitamento, nenhuma resposta foi recebida, o que gerou dúvidas sobre o estado da solicitação, se ela havia sido esquecida, se havia passado despercebida ou se estava sendo atendida. Para tirar essa dúvida, um novo e-mail foi enviado após duas semanas. Posteriormente foi necessário refazer a solicitação, pois ela não estava no formato correto. Depois de mais um período sem informações sobre o andamento, foi enviado um e-mail pelo colegiado informando a finalização da mesma. No total, foram 116 dias desde o envio do primeiro e-mail até a finalização.

3.3 Percepções de uso: perspectiva dos usuários

A pesquisa de campo em formato de questionário online foi realizado de forma colaborativa com Gabriel Lacerda Penna⁶, e buscou identificar dificuldades e problemas na realização das solicitações. Foram geradas 52 respostas no total em um período de aproximadamente dois meses em que o questionário foi mantido aberto. O público alvo do questionário foram os estudantes ativos ou egressos dos cursos do IC-UFBA.

As solicitações de assinatura de documentos, aproveitamento de estudos/carga horária complementar e trancamento de matrícula estão entre as mais comuns, seguido por quebra de pré requisito. Já as solicitações de provável concluinte e dilatação de prazo são as menos comuns. Das solicitações realizadas, os participantes indicaram uma experiência ruim principalmente nas solicitações aproveitamento de estudos e aproveitamento de carga horária complementar, seguido por assinatura de documentos. Dentre os principais problemas relatados, pode-se destacar atraso, esquecimento, demora, perda

⁶Bacharelado em Ciência da Computação na UFBA.

de processo (aluno precisou abrir um novo), falta de retorno após envio de e-mail, falta de retorno sobre o andamento, falta de previsão, morosidade, dificuldade em encontrar informações sobre os procedimentos, divergência de informações, solicitações caindo no setor errado, precisar solicitar mais de uma vez e não saber se a solicitação foi aceita ou não, nos casos de solicitação que precisam de análise.

Dentre as principais sugestões fornecidas pelos participantes, pode-se destacar a inclusão de um parecer em caso de indeferimento no aproveitamento de estudos, portal ou sistema web para centralizar as solicitações, com acompanhamento e estimativa de tempo. Os alunos que responderam ao questionário também demonstraram uma grande insatisfação com o atendimento fornecido no processo das solicitações. Coordenadores sobrecarregados e baixo número de técnicos administrativos podem estar contribuindo para lentidão no processo de resolução das solicitações.

Sobre a praticidade da realização de solicitações por e-mail ou preenchimento de requerimentos à mão, em uma escala de 1 a 5, sendo 1 considerado nenhum pouco prático e 5 sendo considerado muito prático, 41,1% dos respondentes deram notas entre 1 e 2; e 31,4% deram nota 3. A satisfação apresentou uma rejeição semelhante à praticidade: 47,1% dos participantes deram notas entre 1 e 2; e 31,1% dos respondentes deram nota 3. Em relação ao acompanhamento das solicitações, 68,7% dos respondentes informaram que não conseguem ou na maioria das vezes não conseguem acompanhar o status da solicitação.

Abordando agora a questão da agilidade, 53% das notas estão entre 1 e 6, numa escala de 1 até 10, onde 1 representa uma execução lenta e 10 representa uma execução rápida. As solicitações de aproveitamento de estudos e aproveitamento de carga horária estão entre as mais demoradas. Além disso, 55% dos participantes já precisaram refazer a solicitação para incluir documentos ou informações.

Por fim, considerando o uso do histórico de solicitações para gerar recomendações em situações semelhantes (um recurso sensível ao contexto), 67% dos participantes deram nota 10, 94% deram notas entre 7 e 10, numa escala de 1 a 10, onde 10 representa um recurso muito útil e 1 um recurso pouco útil. Esse resultado demonstra uma aceitação muito grande do recurso, evidenciando o interesse dos alunos por um sistema mais inteligente.

Capítulo 4

Proposta: um sistema sensível ao contexto para gerenciar solicitações no IC-UFBA

Os recursos propostos neste Capítulo buscam facilitar o processo de solicitações acadêmicas tanto para os alunos quanto para os coordenadores e técnicos administrativos. A sensibilidade ao contexto é utilizada para apoiar os usuários na realização de algumas tarefas, o que gera uma sensação de estar interagindo com um sistema mais inteligente. Para a definição da proposta, foi realizado inicialmente um levantamento de requisito. O protótipo desenvolvido está disponível no Figma¹.

4.1 Levantamento de Requisitos

O processo de pesquisa realizado no Capítulo 2 foi importante para compreender os procedimentos de solicitações acadêmicas e os principais problemas e dificuldades que deveriam ser endereçados em um novo sistema. Nesse sentido, foram definidos requisitos funcionais que levam em conta a revisão da literatura, as percepções do autor e a pesquisa de campo realizada com alunos do IC-UFBA. Os requisitos são listados a seguir:

- RF01 - O sistema deve notificar os alunos do recebimento da solicitação.
- RF02 - Deve ser possível acompanhar o andamento da solicitação em tempo real.
- RF03 - Os alunos devem conseguir identificar o atendente responsável pela sua solicitação.

¹Disponível em: <https://www.figma.com/file/1sFEGemxZLTNQRZKwCVfAX/IC-Request>

- RF04 - As etapas que envolvem uma solicitação devem ser fáceis de identificar no sistema.
- RF05 - O sistema deve notificar os alunos de movimentações na solicitação, como mudança de status, ou responsável.
- RF06 - Se aplicável, deve haver um parecer após a execução da solicitação relatando o motivo do deferimento ou indeferimento.
- RF07 - O sistema deve fornecer uma previsão do tempo de execução de uma solicitação.
- RF08 - Deve ser possível enviar mensagens para o responsável pela solicitação.
- RF09 - O sistema deve utilizar dados de interação ou importação para recomendar solicitações.
- RF10 - O sistema deve possuir uma área para dúvidas comuns dos alunos.
- RF11 - Os técnicos e colegiado devem conseguir gerenciar as solicitações de forma prática.

Os requisitos RF01, RF02, RF03, RF04, RF05 e RF07 buscam mitigar um problema que foram bastante relatados na pesquisa de campo, que é dificuldade de acompanhar status da solicitação, que é a falta de retorno após envio de e-mail, falta de retorno sobre o andamento e falta de previsão. O requisito RF11, por sua vez, também endereça problemas relacionados à demora, falta de organização, e sobrecarga no trabalho dos técnicos e colegiado, que acaba impactando diretamente na experiência dos alunos.

4.2 Modelagem das Interfaces do IC-Requests

A Figura 4.1 representa a tela de login do IC-Requests, que conta com acesso através de uma conta UFBA. O login UFBA utiliza o protocolo CAS (do inglês, *Central Authentication Service*), que funciona como um método centralizado de autenticação e pode ser integrado ao sistema através de bibliotecas como o *phpCAS*². As vantagens de considerar esse tipo de login no sistema, incluem o acesso rápido, sem a necessidade de efetuar um cadastro no sistema, e a importação de informações como nome e e-mail.

O sistema também conta com um registro e recuperação de senha independentes do login UFBA. Contudo, é importante mencionar que esses recursos foram incluídos para facilitar desenvolvimento do sistema, já que o login UFBA adiciona uma complexidade

²Disponível em: <https://github.com/apereo/phpCAS>

extra e foi considerado como trabalho futuro no Capítulo 6. O uso do login UFBA garante que pessoas externas à universidade não tenham acesso ao sistema.

Figura 4.1: Tela de Login do IC-Requests.

Fonte: autoria própria.

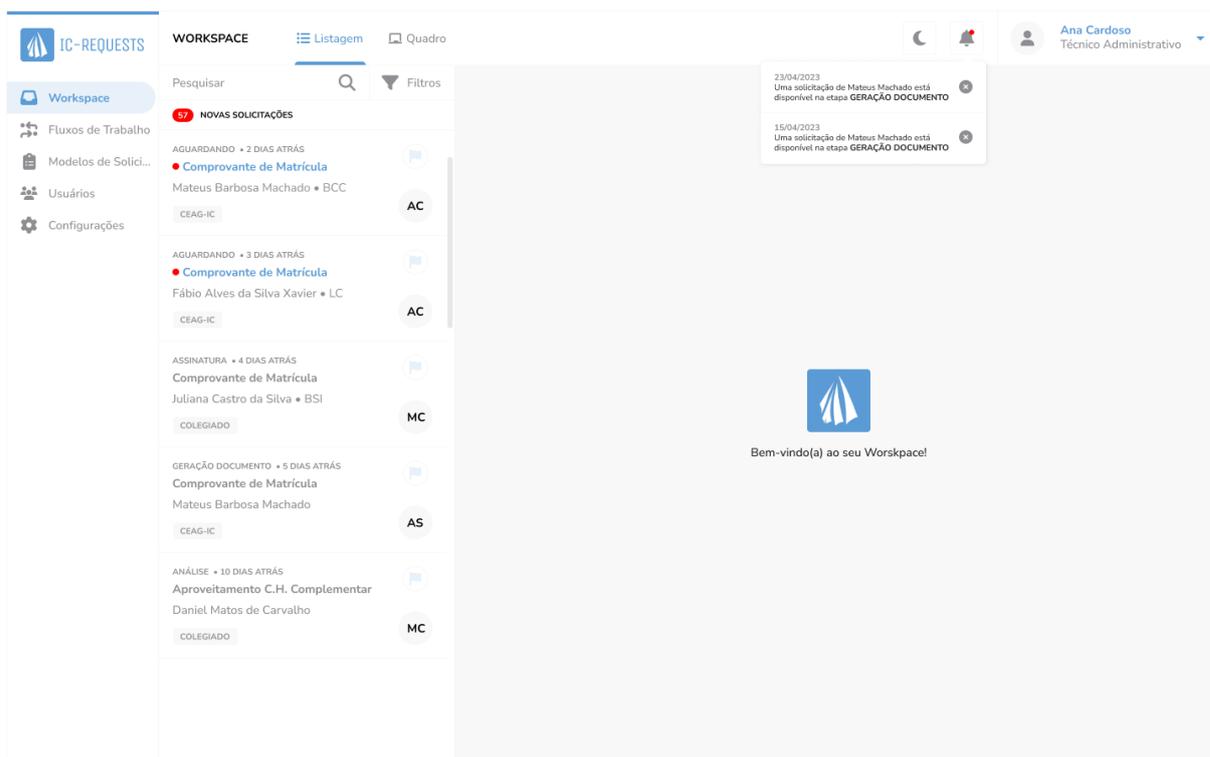
O sistema conta com dois tipos de usuário: *Admin* e *Requester*. Os usuários do tipo *Admin* tem permissão para acessar recursos de configuração, gerenciamento de solicitações e gerenciamento de usuários. Esse tipo de usuário é representado pelos técnicos administrativos do CEAG-IC e por coordenadores de colegiado. Já os usuários do tipo *Requester* têm acesso apenas à criação e visualização de suas próprias solicitações. Esses usuários são representados pelos estudantes.

Depois que usuários do tipo *Admin* efetuam login no sistema, eles são direcionados para uma tela inicial própria, que é representada na Figura 4.2. No menu, é possível acessar diferentes funcionalidades que são descritas a seguir:

- **Início (*Workspace*):** é a área onde o atendente realiza o seu trabalho e onde as solicitações dos alunos podem ser visualizadas. O *Workspace* conta com dois tipos de visualização: listagem e um quadro Kanban. Na listagem, o usuário pode selecionar uma solicitação e visualizar seus detalhes, incluindo um histórico de mensagens, informações do solicitante e as etapas que a solicitação possui, como representado na Figura 4.3. O quadro Kanban é uma forma alternativa de visualizar as solicitações

com foco em fluxo de trabalho específico e é representado na Figura 4.4, e os gestores podem arrastar as “tarefas” para avançar as etapas. Ao clicar em uma solicitação, é possível visualizar todos os detalhes, como representado na Figura 4.5. O uso do quadro Kanban permite um gerenciamento mais organizado e ágil das solicitações;

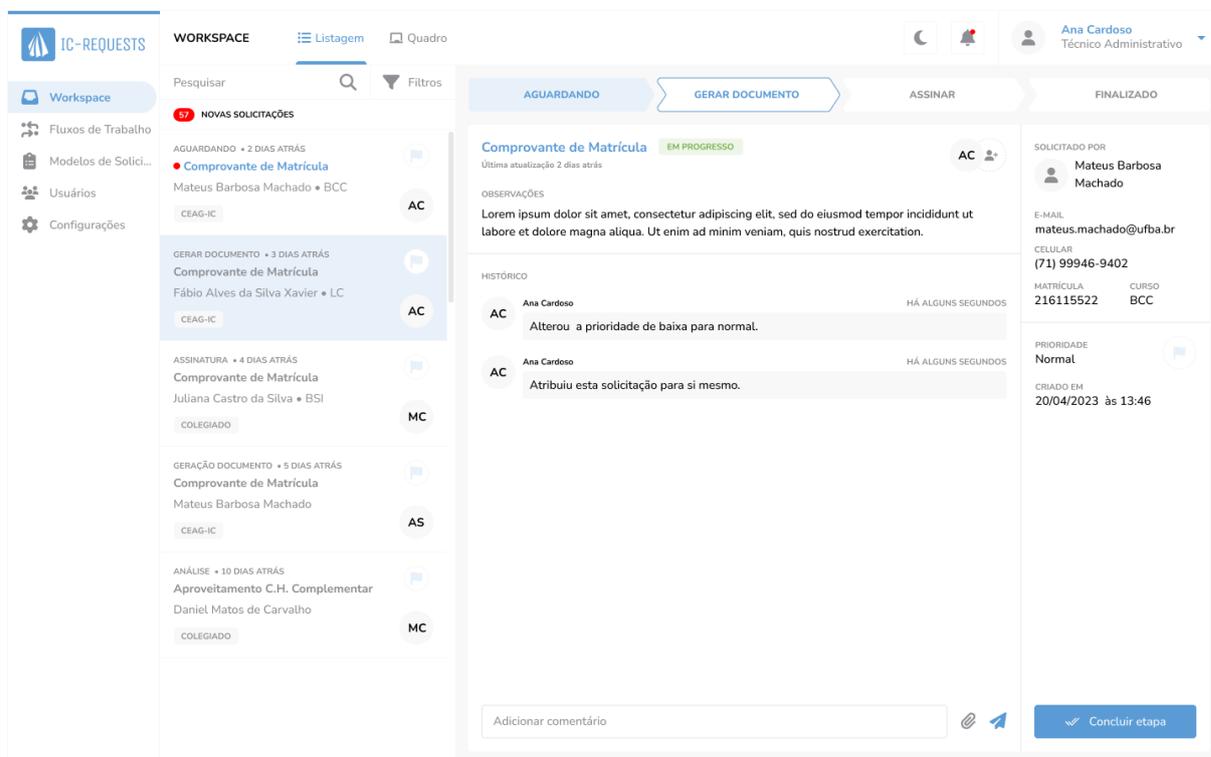
Figura 4.2: Tela inicial na visão do Colegiado/CEAG-IC.



Fonte: autoria própria.

- Modelos de Solicitação: é possível definir os tipos de solicitação que os alunos podem realizar e qual a sua estrutura (campos de formulário). Esse recurso permite que o sistema possa ser expandido facilmente, caso no futuro seja necessário atender um novo tipo de solicitação, basta criar um modelo e definir os campos de formulário que a solicitação terá;
- Fluxos de trabalho: quando uma solicitação é criada por um aluno, ela gera uma tarefa em um fluxo de trabalho. Nessa funcionalidade, é possível gerenciar os fluxos de trabalho, bem como definir etapas, e grupo de usuários responsável por cada etapa. É possível também relacionar um modelo de solicitação com um fluxo de trabalho, de modo que quando uma solicitação do modelo for criada, ela irá gerar uma nova tarefa neste fluxo automaticamente;

Figura 4.3: Tela inicial na visão do Colegiado/CEAG-IC com foco em uma solicitação na etapa *Gerar Documento*.



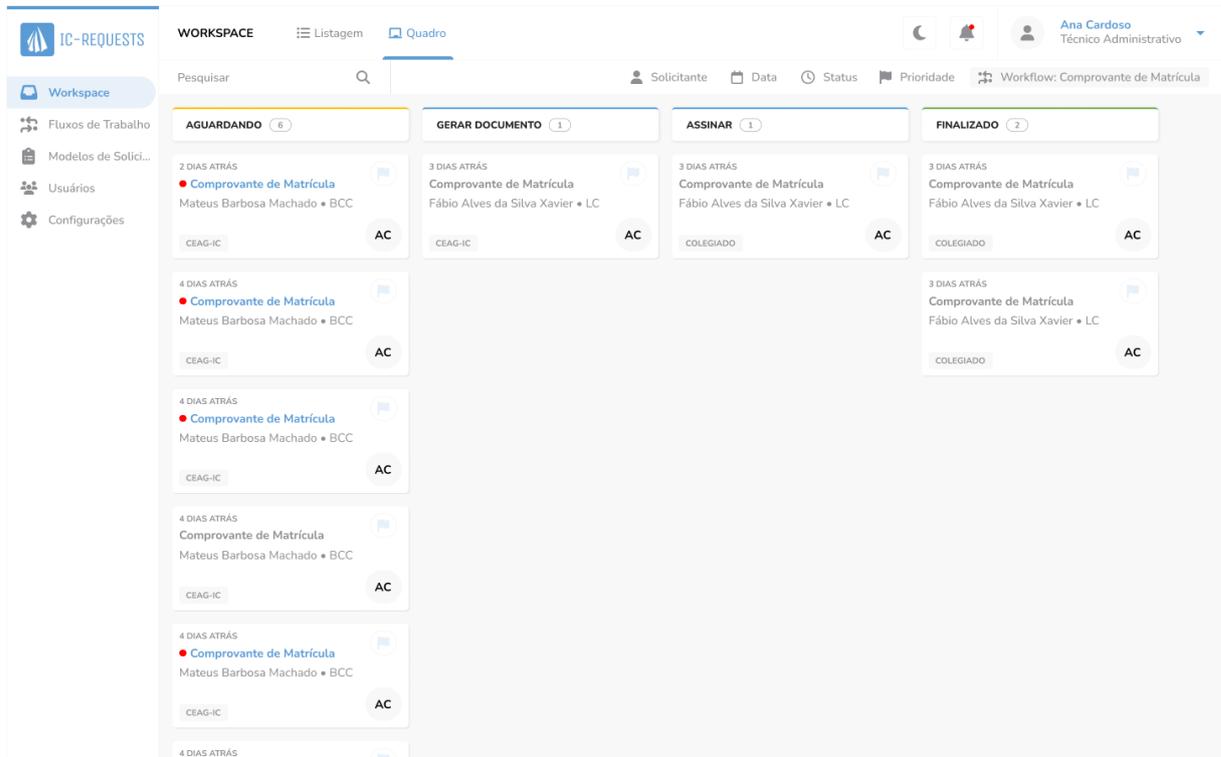
Fonte: autoria própria.

- **Usuários:** aqui é possível visualizar uma lista de usuários que estão cadastrados no sistema com algumas informações. Não é possível editar os usuários;
- **Configurações:** a funcionalidade de configurações permite registrar o período de duração do semestre atual.

A visão inicial do aluno é representada na Figura 4.6. Nessa tela, é possível visualizar uma lista com solicitações já criadas, criar nova solicitações e ver recomendações. Ao selecionar uma solicitação, pode-se acompanhar o status, a etapa atual, a prioridade e enviar mensagens para o responsável pela sua execução, como na Figura 4.7.

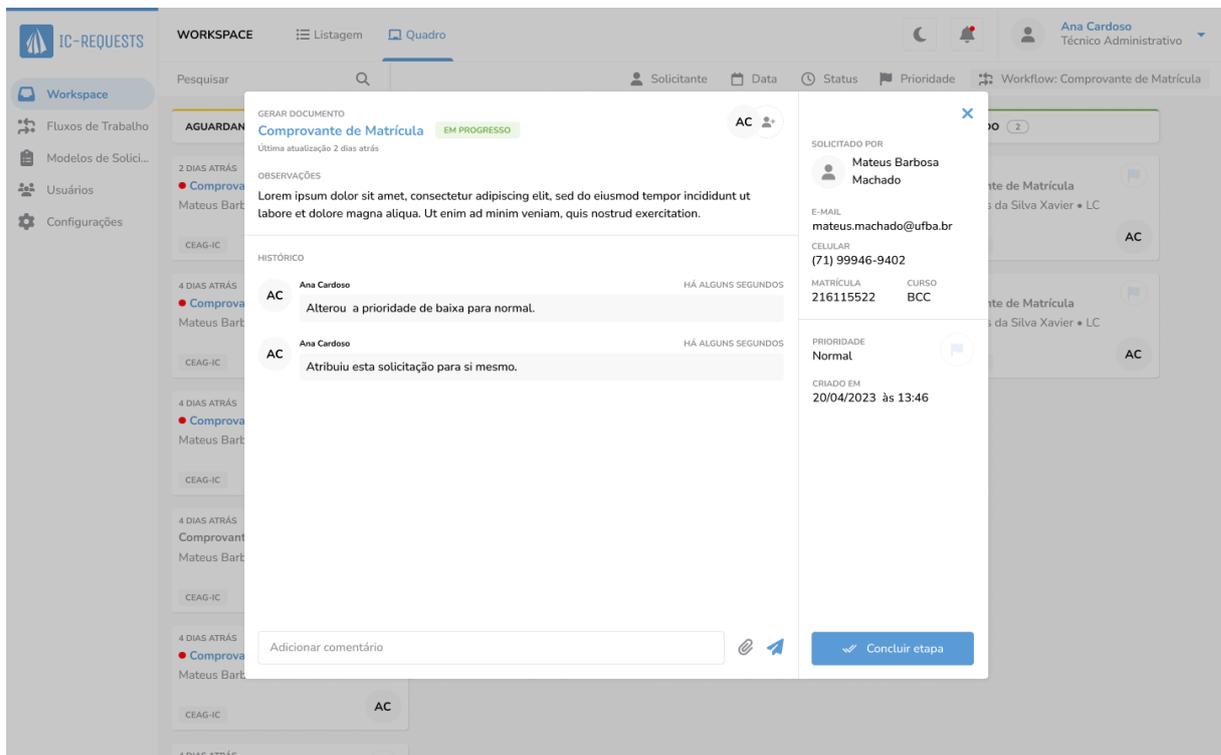
A diversidade de informações faz o acompanhamento do aluno ser mais significativo. Ao invés de um simples status “em andamento”, várias elementos são utilizados, as etapas que compõem a solicitação, o status na etapa atual, a prioridade, e a pessoa responsável pelo atendimento. Isso causa no aluno uma percepção melhorada sobre o estado da sua solicitação. Com o sistema, o aluno também não precisa saber qual solicitação é pro Colegiado e qual é pro CEAG-IC, basta criar a solicitação no sistema e usuários responsáveis serão notificados. Isso mitiga o problema de solicitações sendo realizadas no setor errado, que foi mencionado durante a pesquisa de campo com os estudantes.

Figura 4.4: Tela na visão do Colegiado/CEAG-IC com quadro Kanban.



Fonte: autoria própria.

Figura 4.5: Quadro Kanban na visão do Colegiado/CEAG-IC com solicitação aberta.



Fonte: autoria própria.

Figura 4.6: Tela inicial na visão do Aluno/Solicitante.

The screenshot shows the 'IC-REQUESTS' dashboard. On the left, there is a sidebar with a '+ Novo' button and a menu with 'Início' and 'Conta'. The main header includes a search bar and a 'Filtros' button. Below this, there are sections for 'RECOMENDADAS' (with 'Comprovante de Matrícula' and 'Ass. Termo Estágio' options) and 'MINHAS SOLICITAÇÕES'. The 'MINHAS SOLICITAÇÕES' section lists several requests with their status, due dates, and categories (e.g., 'AGUARDANDO + 2 DIAS ATRÁS', 'ANÁLISE + 4 DIAS ATRÁS'). A large central area contains a blue logo and the text 'Bem-vindo(a) ao IC-Requests!'. A notification pop-up in the top right corner shows two messages: one from 23/04/2023 about a 'Comprovante de Matrícula' request reaching the 'FINALIZADO' stage, and another from 15/04/2023 about a comment on a 'C.H. Complementar' request.

Fonte: autoria própria.

Figura 4.7: Tela inicial na visão do Aluno/Solicitante com uma solicitação aberta.

This screenshot shows the detailed view of an open request. The main header and sidebar are consistent with the previous image. The central area is titled 'AGUARDANDO' and shows the request 'Comprovante de Matrícula' in 'EM PROGRESSO' status. It includes a description, 'OBSERVAÇÕES', and a 'HISTÓRICO' of updates. The 'HISTÓRICO' shows two updates by 'Ana Cardoso': one where the priority was changed from low to normal, and another where the user assigned the request to themselves. On the right, there is a 'FINALIZADO' section with applicant details: 'SOLICITADO POR Mateus Barbosa Machado', email 'mateus.machado@ufba.br', phone '(71) 99946-9402', and 'MATRICULA 216115522' and 'CURSO BCC'. Below this, it shows 'PRIORIDADE Normal', 'CRIADO EM 20/04/2023 às 13:46', and 'PREVISÃO 30/04/2023'. A notification pop-up is also visible in the top right corner.

Fonte: autoria própria.

4.3 Modelagem de recursos Sensíveis ao Contexto no Sistema Proposto

Os modelos de contextos auxiliam os desenvolvedores e projetistas de sistemas a planejar e desenvolver sistemas sensíveis ao contexto, pois sistemas deste tipo possuem características diferentes dos sistemas convencionais. A modelagem contextual ajuda a determinar qual tipo de informação será considerada como contexto. Neste trabalho, o modelo de contexto utilizado baseia-se no metamodelo de contexto proposto em [Vieira et al. 2009] e descrito na Seção 2.1.3. Os recursos sensíveis ao contexto presentes no IC-Request incluem:

1. Priorização de Solicitações;
2. Recomendação de Solicitações;
3. Previsão de atendimento da Solicitação;
4. Atribuição automática de Responsável;
5. Identificação de Perguntas Semelhantes;
6. Identificação Solicitações já Realizadas.

Esses recursos são encontrados no momento de criação ou acompanhamento e gerenciamento das solicitações e são discutidos com mais detalhes nas Seções 4.3.1 e 4.3.2.

4.3.1 Acompanhamento de Solicitações

O IC-Requests utiliza as prioridades *Low*, *Normal* ou *High* para auxiliar os atendedores a marcar as solicitações que devem receber maior atenção no curto prazo e quais podem ser atendidas no longo prazo. Um dos recursos do sistema atua diretamente sobre as prioridades, modificando-a caso a solicitação esteja parada ou em andamento por muito tempo. Além disso, caso o aluno solicitante seja um provável concluinte, o sistema pode determinar que a solicitação tem prioridade *High* desde o momento da sua criação.

Outro recurso importante para o acompanhamento das solicitações é a previsão. O sistema utiliza o tempo médio de processamento de uma solicitação para gerar uma previsão em dias para o atendimento da solicitação. Por exemplo, para solicitações de aproveitamento de carga horária complementar, o sistema pode buscar na base por solicitações já finalizadas do mesmo tipo e utilizar esses dados para gerar uma data de previsão de entrega. No início da utilização do sistema a previsão é indeterminada, porém a medida que mais solicitações desse tipo passam pelo fluxo completo, mais precisa será a previsão.

O foco definido nesta seção tem como agente um usuário de qualquer tipo e a tarefa é: acompanhar ou gerenciar uma solicitação específica. A tarefa de criar uma solicitação é uma tarefa anterior à tarefa definida no foco. A Tabela 4.1 define o modelo de contexto para a funcionalidade proposta. As entidades são representadas por um nome na primeira coluna, e os elementos contextuais são representados pelo seu nome, classificação 4Ws, periodicidade de atualização (altera), fonte de contexto e ação ou adaptação causada na plataforma.

Tabela 4.1: Modelo 4Ws para o acompanhamento de solicitações.

Entidade	Elemento de Contexto				
	Nome	4Ws	Altera	Fonte de Contexto	Ação
Usuário	Ano de conclusão	Who	Raro	Cadastro ou importado de outros sistemas	Aumentar prioridade da solicitação
	Solicitações atendidas	What	Muito	Histórico de solicitações	Atribuir novas solicitações do mesmo tipo para este usuário
Solicitação	Data de abertura	When	Nunca	Gerado na criação	Aumentar a prioridade se a data de abertura é antiga
	Duração da solicitação	When	Raro	Histórico de solicitações	Gerar previsão para novas solicitações

Fonte: autoria própria.

4.3.2 Criação de Solicitações

O sistema pode sugerir solicitações com base no histórico de solicitações e período do semestre. É conveniente recomendar uma solicitação de comprovante de matrícula no início do semestre, já que esse tipo de comprovante precisar ser renovado a cada semestre. Por outro lado, se o aluno já realizou uma solicitação desse tipo no semestre, é interessante que o sistema não a recomende mais e gere um alerta caso o aluno tente criar uma

nova. Esse recurso pode contribuir para reduzir a sobrecarga sobre os técnicos administrativos, pois evita que documentos que já foram gerados e ainda possuem validade, sejam solicitados novamente.

Outro recurso presente na criação de solicitações envolve a identificação de perguntas já realizadas. Em inúmeras ocasiões, vários alunos enviam e-mails ao colegiado ou secretaria com dúvidas e perguntas sobre um mesmo assunto. Os coordenadores e técnicos precisam dedicar tempo e esforço respondendo a mesma pergunta inúmeras vezes. O recurso “Deu match!” realiza uma busca na base antes do aluno criar uma solicitação do tipo pergunta ou enviar uma mensagem. Caso uma correspondência seja encontrada, a resposta é exibida para aluno, que decide se a dúvida foi sanada ou não. Caso não tenha sido, o aluno pode prosseguir com a pergunta ou mensagem.

Nesta seção, o foco possui um usuário do tipo estudante como agente e a tarefa é: criar uma nova solicitação. As entidades e elementos contextuais são apresentados na Tabela 4.2, que segue a mesma estrutura descrita para a Tabela 4.1.

Tabela 4.2: Modelo 4Ws para a criação de solicitações.

Entidade	Elemento de Contexto				
	Nome	4ws	Altera	Fonte de Contexto	Ação
Usuário	Solicitações realizadas	Who	Muito	Histórico de Solicitações	Recomendar Solicitações
	Criar solicitação do tipo pergunta	What	Comum	O próprio usuário	Buscar perguntas semelhantes
Semestre	Período no semestre	When	Muito	Calendário e cadastro manual do semestre corrente	Recomendar Solicitações

Fonte: autoria própria.

4.4 Avaliação das Interfaces e Interações

Os protótipos foram validados por técnicos administrativos do CEAG-IC antes da implementação para assegurar que o sistema proposto atende as suas necessidades. Foram realizadas duas reuniões no total, a primeira com o coordenador do CEAG-IC, Kleber Batista, e a segunda foi realizada com dois técnicos administrativos. As conversas duraram em torno de 10 a 15 minutos e foram gravadas com conhecimento dos participantes.

Inicialmente, o protótipo do IC-Requests foi apresentado aos participantes e depois eles puderam tecer comentários e também contar sobre a experiência do uso do Suporte-IC e alguns dos problemas que envolvem o processo de solicitações. Os técnicos destacaram a importância de mostrar as etapas da solicitação para o solicitante, pois muitas vezes eles não sabem que a solicitação está dependendo do colegiado e acabam enviando vários e-mails. Os recursos apresentados foram considerados interessantes e o sistema foi julgado mais intuitivo em comparação com o Suporte-IC. Além disso, foi relatado que o sistema fornece várias informações para o aluno, o que é bom para o acompanhamento.

Um dos participantes relatou que mesmo com o sistema de chamados (o Suporte-IC), os alunos continuam enviando solicitações por e-mail: “muitos alunos dizem que fizeram o pedido pelo sistema, mas que mandaram por e-mail também para reforçar”. Outro participante comentou também que o Suporte-IC não está sendo muito utilizado, e que tem a impressão que alunos sentem mais praticidade em enviar um e-mail do que utilizar o sistema. As razões para os alunos não estarem utilizando o sistema Suporte-IC, não foram exploradas, mas algumas possibilidades que pode-se considerar é desconhecimento do sistema ou uma usabilidade ruim, a ponto de que é mais comodo usar e-mail.

Os entrevistados também questionaram as diferenças entre o sistema proposto neste trabalho e o sistema Suporte-IC, “Qual a inovação?”. Nesse momento da conversa, alguns dos recursos sensíveis ao contexto do sistema foram apresentados com mais detalhes. Os participantes posicionaram os recursos como bem proveitosos e um deles sugeriu uma funcionalidade que não havia sido considerada inicialmente neste trabalho, mas foi adicionada, por ser bastante interessante. O recurso sugerido envolve a indicação no sistema de que uma solicitação de comprovante de matrícula já foi realizada pelo solicitante no semestre corrente, pois muitos alunos tendem a pedir comprovante de matrícula mais de uma vez, mas não há necessidade se não houver mudanças na grade do estudante.

Por fim, os técnicos ponderaram que não seria bom ter “mais um sistema para alimentar, pois é muito trabalhoso”. Atualmente, eles já precisam gerenciar o Suporte-IC e os e-mails, o que é bastante dispendioso. Nesse sentido, o cenário mais adequado é a substituição do Suporte-IC pelo sistema proposto nesse trabalho. Os sistemas não devem operar em paralelo, para evitar sobrecarga de gerenciamento. Ademais, os técnicos concluem que para poder fornecer um parecer mais detalhado sobre o IC-Requests, seria necessário utilizar o sistema de fato por alguns dias.

4.5 Implementação do IC-Requests

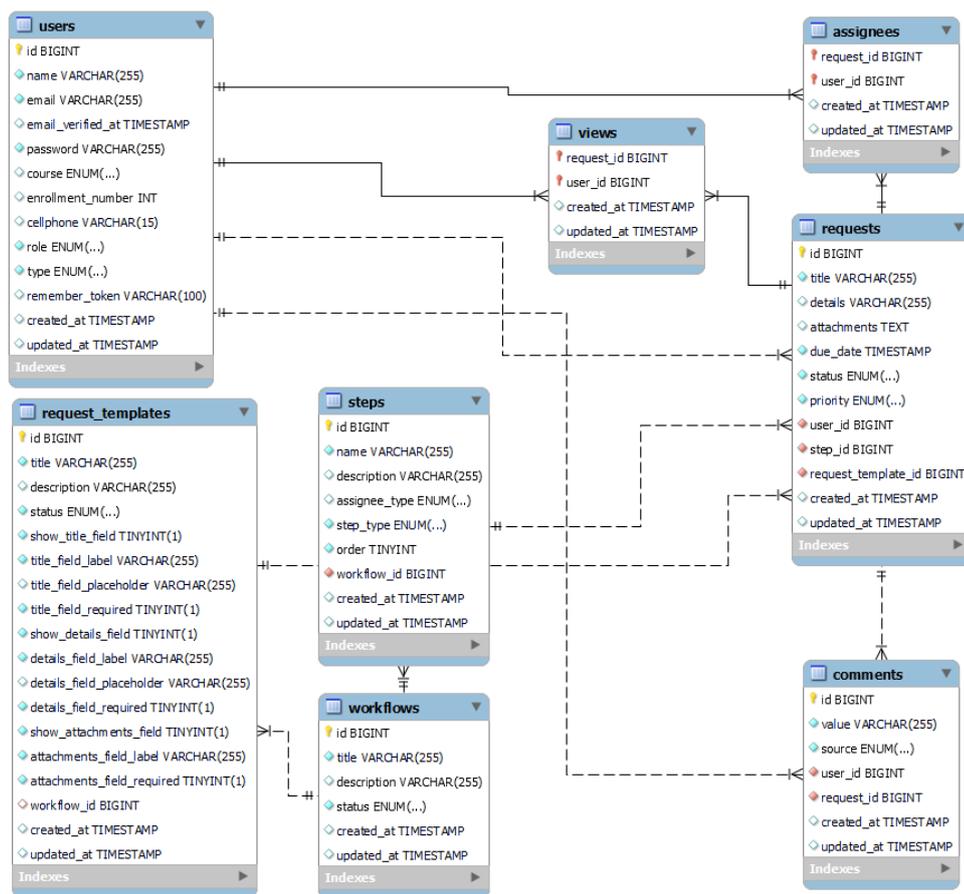
Esta seção aborda os aspectos relacionados a implementação do IC-Requests. A aplicação foi desenvolvida utilizando as tecnologias Laravel no *backend*, Angular no *fron-*

tend e banco de dados MySQL. Nesta versão do trabalho, dentre os recursos sensíveis ao contexto proposto, apenas o de perguntas semelhantes foi implementado. A integração com login UFBA não foi implementado e parte da área administrativa também não.

4.5.1 Modelagem do Banco de Dados

O banco de dados, foi modelado inicialmente a mão e depois representado na ferramenta MySQL Workbench³, em formato de diagrama entidade relacionamento, como representado na Figura 4.8. O diagrama evidencia os relacionamentos entre as tabelas do banco de dados, bem como os tipos de dados presente em cada tabela. O MySQL Workbench foi utilizado apenas com o objetivo de representar o diagrama. O banco de dados foi definido na aplicação utilizando o recurso de *migrations*⁴ do Laravel.

Figura 4.8: Diagrama do Banco de Dados do IC-Requests.



Fonte: autoria própria.

³Uma ferramenta visual para modelagem de banco de dados. Disponível em: <https://www.mysql.com/products/workbench/>

⁴São como um controle de versão para o banco de dados e permitem definir e compartilhar o esquema do banco na aplicação.

A tabela *users* guarda as informações dos usuários e possui dois relacionamentos muitos para muitos com a tabela *requests*, que representa as solicitações criadas. Esses relacionamentos são representados pelas tabelas extras *assignees* e *views*. A primeira é utilizada para registrar os usuários que estão atendendo uma solicitação, ou seja, quando ela é atribuída ao usuário. A segunda é utilizada para registrar os usuários do tipo *Admin* que visualizaram a solicitação.

A tabela *comments* é utilizada no sistema para guardar as mensagens trocadas entre os usuários no contexto de uma solicitação. As demais tabelas, *workflows*, *steps* e *request_templates* guardam informações relativas aos fluxos de trabalho e aos modelos de solicitações. Quando um usuário tenta criar um nova solicitação, a estrutura do formulário que deve ser exibido para o tipo da solicitação escolhida é obtida de *request_templates*.

4.5.2 Implementação Backend

Foi desenvolvida uma API REST⁵ com Laravel e PHP 8.2 para a aplicação. A API é responsável realizar acesso ao banco de dados, conter as regras de negócio da aplicação, além de manter os serviços de autenticação e envio de e-mail. Para o desenvolvimento, foi utilizado o IDE⁶ *PhpStorm*⁷. O código da API está disponível em um repositório no GitHub⁸. Além disso, foi configurado um *deploy* contínuo no Railway, de modo que toda vez que código novo for adicionado no repositório remoto, o *deploy* é disparado.

4.5.3 Implementação Frontend

A parte visual do sistema foi implementada utilizando o *framework* Angular. A aplicação utiliza um modelo reativo para o gerenciamento de estado que foi construído com a biblioteca NGRX⁹. O NGRX usa o conceito de *actions*, *reducers* e *effects* para gerenciar o estado da aplicação. Além disso, foram utilizadas outras bibliotecas como o *Tailwind CSS*, para definição de esquema de cores, tipografia e estilos; e o Angular Material que disponibiliza uma série de componentes customizáveis e um kit de desenvolvimento. Bibliotecas focadas na experiência de desenvolvimento também foram utilizadas, incluindo o *ESLint*, que define regras e padrões no código; e o *Prettier*, que trabalha a formatação do código, mantendo sempre o mesmo padrão. A parte visual do sistema também foi configurado para *deploy* contínuo no Railway e o código está disponível no Github¹⁰.

⁵Uma interface de comunicação entre aplicações que segue os padrões REST (do inglês, *Representational State Transfer*)

⁶Ambiente de desenvolvimento integrado (do inglês, *Integrated development environment*).

⁷IDE da JetBrains. Mais informações em: <https://www.jetbrains.com/pt-br/phpstorm/>

⁸Repositório da API IC-Requests: <https://github.com/mbmachado/ic-requests-api>

⁹Documentação disponível em: <https://ngrx.io/>

¹⁰Repositório do IC-Requests: <https://github.com/mbmachado/ic-requests>

Capítulo 5

Avaliação

Uma avaliação foi conduzida no sistema implementado para verificar se as necessidades dos usuários foram atendidas e se boas práticas de usabilidade foram aplicadas. A avaliação foi realizada em uma aula de uma turma de IHC (Interação Humano-computador) que foi cedida pela professora Vaninha Vieira, e ocorreu em um laboratório de informática do IME-UFBA no dia 31 de maio de 2023. Na avaliação, os alunos responderam um questionário online construído no Google Forms e no total foram obtidas 16 respostas.

O questionário de avaliação foi construído com base no roteiro de avaliação disponível no Anexo A e nas Heurísticas de Nielsen. O anexo A é uma definição de um projeto prático que foi aplicado na disciplina de IHC da UFBA e foi desenvolvido pela professora Vaninha Vieira e estagiária decente Elidiane Pereira. A etapa 3 do anexo descreve um processo de avaliação de um protótipo que os alunos da disciplina deveriam realizar. Esse processo foi utilizado como referência para a avaliação deste trabalho.

Algumas perguntas do questionário foram criadas com base nas heurísticas de Nielsen. Isso permitiu verificar a percepção dos estudantes sobre a aplicação das heurísticas no sistema. Uma percepção positiva pelos estudantes indica que o sistema está em concordância com as heurísticas, e portanto possui uma boa interface e uma ótima experiência de uso. Um recurso sensível ao contexto também foi avaliado.

Na avaliação estiveram presentes alunos dos cursos de Ciência da Computação, Sistemas da Informação e Engenharia da Computação. É importante mencionar que o foco do sistema é atender aos cursos do IC-UFBA e como Engenharia da Computação não faz parte do IC, o curso não foi considerado como uma opção disponível no momento de cadastro no sistema. No entanto, alunos de engenharia da computação puderam escolher outro curso no momento da avaliação.

No dia da avaliação foi realizada uma apresentação curta com duração de cinco minutos para descrever a proposta do sistema aos participantes. Nessa apresentação,

não foi exibido qualquer tela do sistema ou protótipo, nem foi explicado como utilizar o sistema. Isso foi importante para preservar o “choque” inicial de se utilizar o sistema pela primeira vez.

Na sequência da apresentação, foi disponibilizado o link de acesso ao questionário. Cada participante, em um computador de mesa individual, acessou o formulário e deu início à avaliação¹. Inicialmente foi avaliada a comunicabilidade de símbolos e ícones do sistema. Os participantes foram expostos aos ícones representados na Figura 5.1, e relataram o entendimento que tiveram de cada um. Depois, foi disponibilizado o link de acesso ao sistema IC-Requests no questionário e os estudantes precisaram realizar cinco tarefas pré-definidas. A interação com o sistema, no entanto, não foi restringida a essas cinco tarefas.

Figura 5.1: Subconjunto de ícones utilizados no sistema.



Fonte: autoria própria.

Durante a avaliação foi possível observar o comportamento dos usuários e a forma como interagiram com o sistema. Nesse momento foi evitado qualquer tipo de interação para não influenciar na avaliação. Os alunos levaram em torno de 20 a 30 minutos para finalizar a avaliação. Após a conclusão do questionário, os participantes foram convidados para uma curta entrevista, onde puderam expressar verbalmente suas impressões e percepções gerais sobre o sistema.

5.1 Resultados e Discussão

Na avaliação de símbolos e ícones do sistema, o primeiro símbolo representa algo que pode ser expandido e foi o que apresentou mais divergências, mas foi reconhecido pela maioria dos participantes. Os alunos indicaram que o símbolo passa a ideia de “listar opções”, “expandir”, “menu dropdown”, “menu de opções” e “descer”. As percepções dos alunos são condizentes, no entanto, a resposta “descer” não representa o significado do ícone no sistema. Ademais, duas pessoas indicaram que o símbolo não transmite ideia alguma.

Os outros ícones foram utilizados no sistema para transmitir a ideia de “adicionar”, página inicial e perfil de usuário. Para esses três símbolos, os participantes responderam

¹Para iniciar a avaliação foi necessário concordar com um termo de consentimento.

de forma consistente e conseguiram compreender a mensagem que o sistema busca passar ao utilizar esses ícones.

Na sequência, os participantes realizaram cinco tarefas no sistema: registrar-se no sistema; criar uma solicitação de qualquer tipo; acompanhar o status/progresso da solicitação criada na tarefa anterior; adicionar um comentário em uma solicitação existente; criar uma solicitação do tipo “Dúvida/Pergunta” e perguntar sobre a lista de prováveis concluintes do semestre corrente. Todos os alunos conseguiram realizar todas as tarefas, o que indica que os participantes puderam encontrar e compreender as funcionalidades dentro do sistema.

Sobre a dificuldade em realizar alguma das tarefas, 75% dos participantes responderam que não tiveram dificuldade. Quatro participantes tiveram dificuldade em algum momento. Dentre esses, três relataram problemas para enviar o comentário pressionando a tecla “Enter”. O outro participante relatou não conseguir navegar dentro do *dropdown* de seleção de solicitações usando a tecla “Tab”. A dificuldade para submeter comentários com o teclado ocorreu pois esse tipo de submissão não havia sido implementado, mas é um recurso comum em aplicações que possuem *chat*. A navegação no *dropdown* funciona com as setas do teclado, porém o participante tentou utilizar apenas o “Tab”.

Em [Díaz 2022], Díaz esclarece o funcionamento padrão na navegação por teclado nas listas de seleção no HTML². O “Tab” é utilizado para selecionar o próximo elemento focalizável no HTML. Quando um elemento “select” (lista de seleção) é focado, ele pode ser ativado utilizando a tecla “Enter”. O usuário deve então utilizar as setas cima e baixo do teclado para navegar entre as opções do elemento “select” [Díaz 2022]. Nesse sentido, pode não ter ficado claro no IC-Requests que se tratava de uma lista de seleção ou o usuário que avaliou pode não conhecer o modo de navegar por teclado desses elementos.

Sobre o que os participantes gostaram ou não gostaram, os principais pontos relatados são destacados a seguir:

- Foi comentado que a interface tem componentes bem construídos e um *design system* estruturado. A organização dos componentes e a navegação de usuário geral é boa. Entretanto, o sistema peca em termos de usabilidade por não apresentar responsividade em algumas páginas;
- O recurso de “match” com perguntas semelhantes, para evitar o envio de uma pergunta que já foi respondida pelo coordenador foi destacado como ponto positivo do sistema por vários alunos. No entanto, foi levantado uma preocupação para não exibir dados sensíveis de perguntas anteriores.

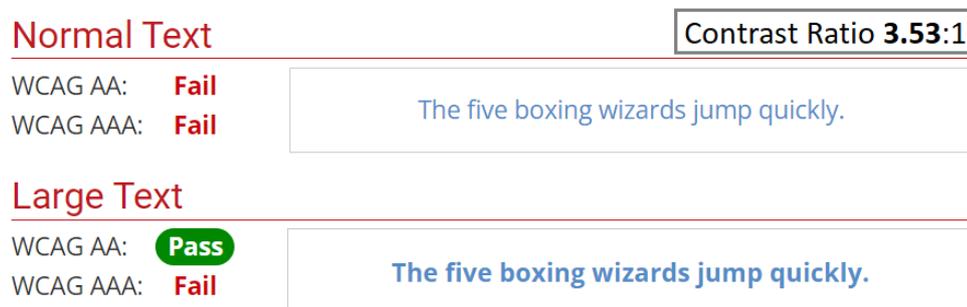
²Linguagem de marcação utilizada na Web para definir a estrutura das páginas.

- A tela de acompanhamento de status foi considerada bem completa e fluída, de forma que é possível visualizar facilmente todas as informações sobre a solicitação, bem como o histórico de comentários. Bastante prático e intuitivo a forma de fazer as solicitações e acompanhá-las;
- Houve dificuldade para encontrar a barra de adicionar comentários que fica na parte inferior da tela. Poderia ter um destaque melhor.

Os alunos levantam pontos de melhoria importantes no sistema que devem ser endereçados. A falta de responsividade em algumas telas prejudica a utilização do sistema em dispositivos móveis. E a questão da exposição de dados sensíveis no recurso “Deu Match!” é bastante relevante no cenário atual onde questões relacionadas a proteção de dados são discutidas em diferentes esferas da sociedade. Por outro lado, foi destacado a facilidade e a riqueza de informações no acompanhamento das solicitações, um dos problemas que procurou-se mitigar neste trabalho. O recurso sensível ao contexto, “Deu Match!”, foi capaz de apoiar os estudantes na realização de uma tarefa no sistema.

Foi avaliado também o esquema de cores utilizado para o tema claro e o tema escuro do IC-Requests. Alguns participantes mencionaram um baixo contraste no tema claro, o que dificultava a visualização. O tema escuro, por outro lado, foi considerado bastante satisfatório. Para verificar a percepção dos usuários sobre o contraste, a ferramenta *Contrast Checker*³ da WebAIM (do inglês, *Web Accessibility In Mind*) foi utilizada para realizar uma avaliação. A Figura 5.2 mostra o resultado do teste para o tema claro. O contraste de 3.53:1 é baixo e ambas as diretivas do WCAG (do inglês, *Web Content Accessibility Guidelines*) para tamanho normal de texto falharam. O teste no tema escuro, representado na Figura 5.3, obteve um resultado melhor com um contraste de 6.41:1.

Figura 5.2: Análise de Contraste WebAIM no tema claro.

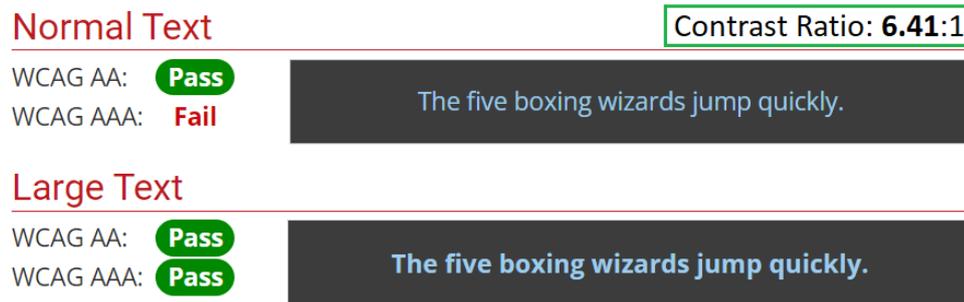


Fonte: WebAIM.

Em relação às heurísticas de Nielsen, os participantes foram questionados sobre a consistência e padrões do sistema. Em uma escala de 1 a 5, onde 1 é pouco consistente e

³Disponível em: <https://webaim.org/resources/contrastchecker/>

Figura 5.3: Análise de Contraste WebAIM no tema escuro.



Fonte: WebAIM.

5 é muito consistente (Escala Likert), 87,5% responderam 5 e os 12,5% restante deu nota 4. Esse resultado era esperado, pois a aplicação usa um mesmo conjunto de componentes em todos os locais. Sobre o excesso de informações, os estudantes consideraram que as interfaces são sucintas e apenas informações relevantes são exibidas.

Ainda em relação às heurísticas de Nielsen, foi questionado se o sistema fala a linguagem dos usuários, isto é, se foi possível compreender os termos utilizados sem dificuldade, e o resultado foi unânime entre os participantes, todos entenderam os termos e frases encontradas. O estado do sistema também foi identificado de forma excelente e os usuários conseguiram saber se estavam em uma situação de erro, sucesso ou carregamento.

Em suma, a avaliação realizada forneceu uma visão abrangente sobre a usabilidade e a experiência de uso do sistema. Os resultados indicam pontos positivos no sistema, com destaque para a facilidade na criação de solicitações e a riqueza de detalhes no seu acompanhamento. O recurso sensível ao contexto “Deu Match!”, um dos diferenciais do trabalho, gerou excelentes percepções. A avaliação também permitiu identificar áreas importantes de melhoria e possibilitou a realização de ajustes para aprimorar ainda mais o sistema e atender de forma mais eficiente às necessidades dos usuários. As melhorias realizadas após a avaliação são listadas a seguir:

1. A responsividade do sistema foi aperfeiçoada para permitir uma boa experiência de uso em dispositivos móveis.
2. O recurso de submissão de comentários utilizando a tecla “Enter” foi implementado para facilitar o uso dos comentários.
3. Algumas tonalidades do esquema de cores foram modificadas para aumentar a taxa de contraste das interfaces e garantir uma experiência visual mais acessível.

Outros pontos de melhoria que não foram considerados são discutidos com mais detalhes na Seção 6.1.

Capítulo 6

Considerações Finais

Este trabalho explorou diferentes aspectos do desenvolvimento de um sistema sensível ao contexto para suporte a solicitações acadêmicas no contexto do IC-UFBA. O trabalho envolveu desde o processo de revisão da literatura, passando pela pesquisa de campo com usuários reais, levantamento de requisitos, modelagem das interfaces e recursos sensíveis ao contexto, até a implementação com tecnologias modernas e avaliação do sistema com alunos em uma turma de IHC da UFBA.

O processo de solicitações acadêmicas no IC-UFBA é realizado atualmente através de e-mail e do sistema Suporte-IC. Muitos alunos enfrentam dificuldades para acompanhar o status da sua solicitações e as vezes precisam esperar longos períodos para serem atendidos. Os atendentes precisam lidar com a alta demanda e muitas vezes gerenciam o trabalho a ser feito através do e-mail. O sistema proposto neste trabalho busca auxiliar os estudantes na realização e no acompanhamento das solicitações acadêmicas. Além disso, o sistema conta com uma área administrativa onde a secretaria e os coordenadores de colegiado podem gerenciar o trabalho e realizar o atendimento das solicitações de forma organizada.

Uma série de recursos sensíveis ao contexto foram propostos, incluindo a priorização automática de solicitações, recomendação de solicitações, previsão de tempo de atendimento, atribuição automática de responsável, identificação de perguntas semelhantes e identificação solicitações já realizadas. Esses recursos buscam apoiar os usuários tanto na criação quanto no gerenciamento de solicitações e criam uma percepção de sistema mais inteligente durante a realização das tarefas.

Os resultados obtidos na avaliação demonstraram a efetividade do sistema em mitigar os problemas identificados nas pesquisas e reuniões. O sistema foi avaliado positivamente em termos de recursos e usabilidade tanto por alunos quanto por técnicos do CEAG-IC. Um dos recursos sensíveis ao contexto pode ser avaliado e foi considerado disruptivo pelos usuários, reforçando o interesse crescente por aplicações mais inteligentes e

adaptáveis. No entanto, a utilização do sistema pela comunidade acadêmica ainda envolve alguns desafios, que são detalhados na Seção 6.1.

6.1 Trabalhos Futuros

Em um cenário ideal, o sistema deve ser hospedado em servidores próprios da universidade. Essa é uma política adotada pelo STI-UFBA para sistemas que contém ou que acessam informações sensíveis dos estudantes. É preciso avaliar também se os servidores do STI possuem os requisitos necessários para executar o IC-Requests, que utiliza tecnologias modernas, como a versão 8.2 do PHP, que foi lançada em dezembro de 2022. O IC-UFBA também possui servidor para hospedagem de aplicações desenvolvidas por alunos e possui requisitos mais flexíveis em comparação com a STI, sendo um bom lugar para configurar o sistema inicialmente.

É importante identificar os motivos para a baixa adesão dos estudantes ao Suporte-IC, que foi discutido na Seção 4.4. A pesquisa de campo com alunos da Seção 3.3 foi realizada alguns meses antes da implantação do sistema, e portanto, a percepção dos alunos sobre o uso desse sistema não foi coletada. A identificação desses fatores pode permitir que os problemas sejam mitigados no IC-Requests.

Alguns recursos propostos para o sistema não puderam ser implementados neste trabalho, incluindo a criação de formulários dinâmicos e o login UFBA, que é importante para que o sistema possa se integrar perfeitamente ao ecossistema da universidade com autenticação única para os usuários. Alguns recursos sensíveis ao contexto, como a priorização automática de solicitações, recomendação de solicitações, atribuição automática de responsável e identificação solicitações já realizadas também não foram implementados. A identificação de perguntas semelhantes precisa de aperfeiçoamento em seu algoritmo, para garantir que informações sensíveis não sejam exibidas para outros usuários. Este pode ser um problema complexo de resolver e envolve processamento de linguagem natural.

A utilização do sistema por outros colegiados ou secretarias da UFBA é algo que pode ser explorado também. Todavia, o sistema foi concebido para o contexto do IC-UFBA, e a utilização em outras áreas da faculdade precisa ser analisada. O registro, por exemplo, só leva em consideração alunos dos cursos de Ciência da Computação, Sistemas da Informação e Licenciatura em Computação. Já a área administrativa, não possui separação de solicitações por instituto ou departamento. Os atendentes visualizariam solicitações de alunos que estão fora do seu escopo.

Referências Bibliográficas

- [Alcântara et al. 2021] Alcântara, E. S. d., Luft, M. C. M. S., Salgado, T. E. O., and Oliveira, K. F. d. (2021). Processo eletrônico de aproveitamento de atividades complementares: proposta de criação numa ies. *Revista de Gestão e Avaliação Educacional*, 9(18):1–16.
- [Alencastro et al. 2019] Alencastro, M. V. D. et al. (2019). Implementação de sistema de autoatendimento acadêmico por meio de terminais de acesso como ferramenta de gestão educacional e administrativa na universidade federal de santa maria.
- [Aquino et al. 2020] Aquino, E. M., Silveira, I. H., Pescarini, J. M., Aquino, R., and Souza-Filho, J. A. d. (2020). Medidas de distanciamento social no controle da pandemia de covid-19: potenciais impactos e desafios no brasil. *Ciência & Saúde Coletiva*, 25(suppl 1):2423–2446.
- [Barbosa e Silva 2010] Barbosa, S. and Silva, B. (2010). *Interação humano-computador*. Elsevier Brasil.
- [Costa 2014] Costa, L. M. (2014). Análise de usabilidade de uma ferramenta web de atendimento ao estudante no sistema acadêmico de uma instituição de ensino superior. *Sistemas de Informação-Pedra Branca*.
- [Davidson e Moscato 1994] Davidson, J. and Moscato, L. (1994). Towards an electronic records management program: the university of melbourne. *Archives and Manuscripts*, 22(1):124–135.
- [Dey 2001] Dey, A. K. (2001). Understanding and using context. *Personal and ubiquitous computing*, 5(1):4–7.
- [Díaz 2022] Díaz, C. (2022). A guide to keyboard accessibility: Html and css. <https://www.smashingmagazine.com/2022/11/guide-keyboard-accessibility-html-css-part1/>.
- [GLPI 2022] GLPI (2022). Glpi project. <https://glpi-project.org/pt-br/caracteristicas/>.

- [Good 2011] Good, D. E. (2011). A registrar administration system requirements analysis and product recommendation for marine corps university, quantico, va. Technical report, NAVAL POSTGRADUATE SCHOOL MONTEREY CA DEPT OF COMPUTER SCIENCE.
- [Machado et al. 2021] Machado, M. B., Lopes, C. V., Ribeiro, A., Pestana, M. C., and Vieira, V. (2021). Stories e lives no instagram: comunicação temporária sensível ao contexto. In *Anais do XVI Simpósio Brasileiro de Sistemas Colaborativos*, pages 107–118. SBC.
- [Nielsen 2005] Nielsen, J. (2005). Ten usability heuristics.
- [osTicket 2022] osTicket, b. E. (2022). Gipi project. <https://osticket.com/features/>.
- [Rodríguez e Ramos 2018] Rodríguez, G. G. and Ramos, M. C. S. (2018). Desenvolvimento de um sistema acadêmico-administrativo web com foco em usabilidade e acessibilidade.
- [Vieira et al. 2009] Vieira, V., Tedesco, P., and Salgado, A. C. (2009). Modelos e processos para o desenvolvimento de sistemas sensíveis ao contexto. *André Ponce de Leon F. de Carvalho, Tomasz Kowaltowski.(Org.). Jornadas de Atualização em Informática*, pages 381–431.
- [Zimmermann et al. 2007] Zimmermann, A., Lorenz, A., and Oppermann, R. (2007). An operational definition of context. In *Modeling and Using Context: 6th International and Interdisciplinary Conference, CONTEXT 2007, Roskilde, Denmark, August 20-24, 2007. Proceedings 6*, pages 558–571. Springer.

Apêndice A

Apêndice: Roteiro de Conversa sobre o Suporte IC

1. Por que o sistema foi criado, qual a dificuldade que estava enfrentando?
2. O sistema possui integração com outro sistema da UFBA ou os coordenadores e técnicos precisam passar manualmente os dados desse sistema para algum outro?
3. Ele possui alguma API, que seja possível integrar com o sistema que estamos desenvolvendo?
4. Quais os planos de expansão para o futuro?
5. Login via UFBA, como que funciona?

Anexo A

Anexo: Projeto Prático IHC - Etapas

Este anexo contém um documento que descreve etapas de um projeto prático aplicado na disciplina de IHC e foi confeccionado pela professora Vaninha Vieira e pela estagiária docente Elidiane Pereira. A etapa 3 deste anexo descreve um processo de avaliação de um protótipo que os alunos da disciplina aplicaram.



Projeto Prático :: SÍNTESE (protótipo) + AVALIAÇÃO + PITCH (apresentação)

Objetivo: colocar em prática métodos relacionados ao projeto de interação e interface e avaliação de IHC, e apresentar os resultados do projeto prático.

Datas importantes:

- 8/11 (ter) e 10/11(qui) - Avaliação** dos Protótipos propostos (presencial, em sala)
- 17/11 (qui) - Pitch** de Apresentação Final dos Projetos Práticos (máx 10min por equipe)
- 18/11 - 23:59 (sex)** - Entrega **FINAL** do **relatório** do projeto prático.

Entregáveis:

- a) **Relatório PDF** contendo:

Síntese - Protótipo :

- **Modelo de Interação.** Fluxo de interação entre as telas do protótipo, incluindo todas as interações, e especialmente o tratamento e recuperação de erros. *(Opcionalmente, a equipe pode criar o modelo de interação usando a linguagem MOLIC, explicada na Seção 9.3.5 do livro-texto.)*
- Link de Acesso ao **Protótipo** e **Prints das Telas** com explicação sobre as decisões de projeto (cores, signos, fontes, etc).

Avaliação do Protótipo ::

- **Instrumentos de coleta de dados elaborados** (ver instruções na Etapa 3)
- **Resultados das Avaliações** (compilar as respostas recebidas)
- **Análise da avaliação.** A partir do feedback recebido, a equipe deve indicar as mudanças feitas no protótipo e as mudanças sugeridas que não puderam ser realizadas, justificando.

Auto-Avaliação :: **Diário de Bordo** com **relato** e **auto-avaliação** (equipe e individual).

- b) **Vídeo/Slides** contendo o **Pitch** de Apresentação do Projeto da Equipe



Etapa 2 :: SÍNTESE (Intervenção) – PROTÓTIPO INTERATIVO

- **Desafio:** Propor uma intervenção, sob a forma de um **protótipo interativo** do sistema, que atenda os requisitos de IHC identificados na Análise, e que apoie o estudante na realização dos objetivos e tarefas identificados.
 - O protótipo pode ser **digital**, usando alguma ferramenta de mockup (ex. Figma ou Balsamiq) ou **analógico** (prototipação em papel), desde que permita a interação e simulação do seu uso.
 - O protótipo deve seguir um **modelo de interação**, que revele o fluxo de interação do usuário com o sistema, incluindo tratamento e recuperação em caso de erros, e opções de sair de cada tela, sem perda do fluxo de interação com o sistema, desde o login até a saída do sistema.
 - No Cap. 9 e 10 do livro-texto há várias **dicas sobre o design de interfaces**, o projeto do sistema de ajuda, e diretrizes para o Design de IHC.

Etapa 3 :: AVALIAÇÃO

- **Desafio:** Submeter o protótipo do sistema a potenciais usuários, para que possam **simular o uso do sistema**, e **avaliar** se os **critérios de qualidade de IHC** (acessibilidade, usabilidade, comunicabilidade, experiência do usuário) foram atendidos, e se os **requisitos de IHC** definidos na análise foram contemplados. Ver Cap 12 do livro-texto.

- O projeto de cada equipe será avaliado por, no mínimo, **06 pessoas** (entre colegas da turma e as professoras)
- **Cada aluno** deve avaliar, **no mínimo**, 02 projetos.
- Estas avaliações ocorrerão **durante as aulas** dos dias **08 e 10/11**

A avaliação será feita por meio de entrevista (*presencial*), com os seguintes passos:





- **Bloco I - Avaliação dos elementos de interface (signos, cores, disposição dos signos na tela):**
 - a) a equipe deve conduzir uma avaliação que permita identificar o entendimento do avaliador sobre a funcionalidade de itens da interface (seu significado), bem como a escolha de cores e imagens (e.g. ícones).
 - b) Para isso, prepare uma tabela contendo os signos (ex. ícones, botões, etc.) e peça que o avaliador responda o que ele acha que o signo indicado faz (qual o propósito do ícone por ex). Idem para as cores usadas.
 - c) Não há necessidade de incluir na tabela todos os signos do sistema, mas um subconjunto que a equipe julgue que seria útil verificar o entendimento junto aos usuários do sistema.

- **Bloco II - Avaliação da Interação com o Sistema**
 - a) Escolha 02 tarefas que o usuário pode realizar usando o seu sistema (*Selecionar tarefas consideradas principais. evitar tarefas muito simples como login*)
 - b) Peça que o avaliador execute estas tarefas (uma de cada vez)
 - c) Peça que ele forneça uma resposta para a tarefa demonstrando que o avaliador a realizou da maneira correta (atingiu o objetivo). Ex. postar o print da tela, informar o primeiro item que aparece na tela, etc.
 - d) Meça o tempo que o avaliador levou para realizar a tarefa (ex. peça que informe a hora ao iniciar a tarefa e novamente ao finalizá-la).
 - e) Observe o comportamento do avaliador durante a realização da tarefa (que caminhos segue na interface? Pede ajuda? em que momentos? Demonstra estar perdido? Tece um comentário?) Anote as observações.
 - f) Peça que o avaliador informe, ao final, sobre aspectos emocionais ao usar o sistema. O que ele achou da comunicabilidade do sistema? E a experiência do usuário, de forma geral?
 - g) Meça a performance de cada avaliador na realização de cada tarefa:
 - i) tempo que levou pra completar a tarefa
 - ii) acurácia na posição da última cena
 - iii) número de passos realizados para finalizar a tarefa
 - iv) número de ações corretivas (recuperação de erro).
 - v) número de interrupções para tirar dúvidas.



MATC72 - Interação Humano Computador (2022.2)
Profa Vaninha Vieira | Estagiária Docente: Elidiane Pereira

- h) Analise, a partir da sua observação, como foi a experiência do usuário ao utilizar o sistema e a análise da comunicabilidade do sistema.
- i) *Opcionalmente*, inclua uma análise da Acessibilidade do sistema.
- o **Bloco III – Coleta de Sugestões e Críticas**
 - j) Permita que o usuário possa dar sugestões de melhorias no sistema, a partir da experiência de uso do mesmo. Estas sugestões podem ser dadas por escrito, ou oralmente, numa entrevista pós interação. Registrar as respostas (gravar ou anotar).

A equipe deverá analisar os resultados encontrados na avaliação, identificar que alterações podem ser realizadas no protótipo (e fazê-las), e justificar as que não puderem ser realizadas.

Toda a análise deve ser descrita no relatório.

Etapa 4 :: RELATO DA EXPERIÊNCIA

- **Desafio:** Auto-avaliação do trabalho realizado.
 - A equipe deve criar um DIÁRIO DE BORDO, que relate, de forma breve, como o trabalho foi feito pela equipe.
 - A equipe deve atribuir uma nota geral para o trabalho desenvolvido.
 - Cada membro da equipe deve avaliar o seu próprio desempenho, e atribuir uma nota a si mesmo.

Etapa 4 :: PITCH DE APRESENTAÇÃO

- **Desafio:** Apresentar o projeto numa conversa de elevador.
 - A equipe deve criar uma apresentação breve, motivacional, sobre o impacto do uso do sistema, num formato PITCH, conversas de elevador.
 - Estas apresentações poderão estar gravadas em um vídeo, ou serem realizadas ao vivo durante a aula.
 - Os Pitches de todos os projetos serão apresentados na aula do dia **17/11 (quinta)**