UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ

LUCAS DZIURZA MARTINEZ SILVEIRA

AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DE INTERFACES GERADAS POR INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL A PARTIR DE WIREFRAMES DE BAIXA FIDELIDADE PARA UM SISTEMA DE ACOMPANHAMENTO ACADÊMICO-PROFISSIONAL

GUARAPUAVA

2026

LUCAS DZIURZA MARTINEZ SILVEIRA

AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DE INTERFACES GERADAS POR INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL A PARTIR DE WIREFRAMES DE BAIXA FIDELIDADE PARA UM SISTEMA DE ACOMPANHAMENTO ACADÊMICO-PROFISSIONAL

Evaluation of AI-Generated Interfaces from Low-Fidelity Wireframes for an Academic and Professional Tracking System

Projeto de Conclusão de Curso de Graduação apresentado como requisito para obtenção do título de Tecnólogo em Sistemas Para Internet do Curso de Tecnologia em Sistemas Para Internet da Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

Orientador: Prof. Me. Denis Lucas Silva

GUARAPUAVA

2026

4.0 Internacional

Esta licença permite compartilhamento, remixe, adaptação e criação a partir do trabalho, mesmo para fins comerciais, desde que sejam atribuídos créditos ao(s) autor(es). Conteúdos elaborados por terceiros, citados e referenciados nesta obra não são cobertos pela licença.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Metodologia de trabalho. **16**
Figura 2 – Perfil do aluno **31**
Figura 3 – Exploração de vagas **32**
Figura 4 – Onboarding **33**
Figura 5 – Edição do perfil **34**
Figura 6 – Edição do perfil - revisão e completude **34**

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Perfis de usuário do sistema **14**
Quadro 2 – Critérios de seleção das ferramentas de IA generativa **18**
Quadro 3 – Critérios de avaliação das telas geradas **22**
Quadro 4 – Requisitos funcionais das interfaces **29**
Quadro 5 – Relação entre o cadastro inicial e a edição do perfil **35**
Quadro 6 – Aplicação dos critérios às ferramentas candidatas **35**
Quadro 7 – Cronograma previsto para o TCC 2 . . . . . **37**

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

Siglas

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
EMAG	Modelo de Acessibilidade em Governo Eletrônico
GP	Guarapuava
HTTPS	Protocolo de Transferência de Hipertexto seguro, do inglês *HyperText Tranfer Protocol Secure*
IA	Inteligência Artificial
ISO	Organização Internacional de Padronização, do inglês *International Organization for Standardization*
LGPD	Lei Geral de Proteção de Dados
PDF	Formato de Documento Portátil, do inglês *Portable Document Format*
RF	Requisitos Funcionais
RNF	Requisitos Não Funcionais
TCC	Trabalho de Conclusão de Curso
TSI	Tecnologia em Sistemas para Internet
UFMG	Universidade Federal de Minas Gerais
UFPR	Universidade Federal do Paraná
UTFPR	Universidade Tecnológica Federal do Paraná
WCAG	Diretrizes de Acessibilidade para Conteúdo na Web, do inglês *Web Content Accessibility Guidelines*

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO 6

1.1 OBJETIVOS 7

1.1.1 Objetivo geral 7

1.1.2 Objetivos específicos 7

2 REFERENCIAL TEÓRICO 8

2.1 Interação Humano-Computador, Experiência do Usuário e Interface do Usuário 8

2.2 Design centrado no usuário e concepção de interfaces 9

2.3 Usabilidade e avaliação de interfaces 10

2.4 Wireframes e prototipação de baixa fidelidade 11

2.5 Inteligência Artificial generativa na criação de interfaces 12

3 PROPOSTA 14

4 METODOLOGIA 16

4.1 Compreensão do domínio 17

4.2 Concepção dos wireframes 17

4.3 Seleção das ferramentas de Inteligência Artificial 18

4.4 Calibragem do protocolo de geração 19

4.5 Geração definitiva das interfaces 21

4.6 Avaliação especializada 21

4.7 Avaliação com estudantes 23

4.8 Tratamento e análise dos dados 24

4.9 Síntese dos resultados 26

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO 28

5.1 Compreensão do domínio 28

5.2 Concepção dos wireframes 30

5.2.1 Perfil do estudante 30

5.2.2 Exploração de oportunidades 31

5.2.3 Cadastro inicial - *Onboarding* 32

5.2.4 Edição do perfil 33

5.3 Seleção das ferramentas de Inteligência Artificial 35
5.4 Próximas etapas 36
5.4.1 Cronograma 36
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS 38
REFERÊNCIAS 39

1 INTRODUÇÃO

As ferramentas de Inteligência Artificial (IA) generativa passaram a integrar o cotidiano de profissionais envolvidos no desenvolvimento de software. Na pesquisa anual do Stack Overflow de 2025, 84% dos mais de 49 mil desenvolvedores entrevistados declararam utilizar ou planejar utilizar ferramentas de IA em seu trabalho (Stack Overflow, 2025). Entre as atividades alcançadas por esses recursos está a criação de interfaces: a partir de descrições textuais, esboços ou wireframes, determinadas ferramentas são capazes de gerar propostas visuais de telas e, em alguns casos, o código correspondente (NALLATAMBY; BENARD; EL-HUSSEINI, 2025). Essa capacidade abre novas possibilidades para o processo de desenvolvimento, mas também suscita questionamentos sobre a qualidade, a adequação e a usabilidade das interfaces geradas.

A criação de uma interface não consiste apenas na disposição de elementos gráficos. É necessário considerar as necessidades dos usuários, os objetivos da aplicação, a organização das informações e os princípios de Interação Humano-Computador (IHC), Experiência do Usuário (UX) e Interface do Usuário (UI). Uma interface visualmente atraente pode apresentar dificuldades de compreensão ou não corresponder às expectativas de seus usuários. Dessa forma, a utilização de IA generativa nesse contexto exige uma análise que ultrapasse a aparência das telas e considere sua adequação ao propósito da aplicação.

Essa problemática se insere no contexto do desenvolvimento de um sistema de acompanhamento acadêmico-profissional destinado a estudantes e egressos do curso de Tecnologia em Sistemas para Internet da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, campus Guarapuava. A proposta do sistema consiste em centralizar informações relacionadas às trajetórias acadêmicas e profissionais, favorecendo o acompanhamento dos percursos dos estudantes e egressos e a organização de informações relevantes para a instituição. Além de apoiar os usuários na manutenção de seus perfis e na exploração de oportunidades profissionais, o sistema poderá contribuir para a compreensão da relação entre formação acadêmica e inserção profissional.

A relevância de uma iniciativa dessa natureza está relacionada à necessidade de acompanhar a trajetória dos egressos e compreender os resultados da formação oferecida pelas instituições de ensino superior. Entretanto, a efetividade de um sistema dessa natureza não depende exclusivamente de suas funcionalidades ou dos dados que disponibiliza. A interação com a plataforma também exerce papel importante, uma vez que dificuldades de compreensão, navegação ou preenchimento de informações podem comprometer a experiência dos usuários e sua disposição para utilizar o sistema. Nesse sentido, a qualidade das interfaces constitui um aspecto relevante para sua concepção.

Diante desse cenário, este Trabalho de Conclusão de Curso propõe investigar o uso de ferramentas de IA generativa na criação de interfaces para o sistema de acompanhamento acadêmico-profissional, tomando como ponto de partida wireframes de baixa fidelidade. O es-

tudo busca compreender em que medida as interfaces produzidas por essas ferramentas atendem a princípios e diretrizes relacionados à IHC, UX e UI, bem como analisar sua percepção por usuários potenciais. A proposta não contempla o desenvolvimento integral do sistema, mas se concentra na concepção e avaliação de interfaces que possam contribuir para sua construção.

A contribuição prática do estudo consiste na produção e avaliação de propostas de interface para funcionalidades selecionadas do sistema, oferecendo subsídios para seu aprimoramento. No âmbito acadêmico, pretende-se contribuir para a compreensão das possibilidades e limitações da IA generativa na concepção de interfaces, considerando aspectos de adequação ao contexto, usabilidade percebida e preferência visual. Ao relacionar a avaliação especializada com a percepção de estudantes, o trabalho busca oferecer uma perspectiva mais abrangente sobre a utilização dessas ferramentas no desenvolvimento de interfaces web.

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 Objetivo geral

Investigar a utilização de ferramentas de IA generativa na criação de interfaces para um sistema de acompanhamento acadêmico-profissional, a partir de wireframes de baixa fidelidade, considerando sua adequação a princípios e diretrizes de IHC, UX e UI, bem como a percepção de estudantes quanto à clareza, à intuitividade e à preferência visual.

1.1.2 Objetivos específicos

- Caracterizar o contexto e as funcionalidades do sistema de acompanhamento acadêmico-profissional abrangidas pelo estudo;
- Selecionar ferramentas de IA generativa adequadas à criação de interfaces a partir de wireframes;
- Gerar propostas de interface para as funcionalidades selecionadas;
- Avaliar as interfaces produzidas com base em heurísticas de usabilidade e diretrizes complementares de IHC, UX e UI;
- Investigar a percepção de estudantes concluintes quanto à preferência visual e adequação percebida das interfaces selecionadas;
- Analisar os resultados das avaliações, identificando potencialidades, limitações e oportunidades de aprimoramento das interfaces geradas por IA.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

A concepção e a avaliação de interfaces digitais envolvem diferentes aspectos relacionados à interação entre pessoas e sistemas computacionais. Além da organização e da apresentação visual dos elementos, é necessário considerar as necessidades dos usuários, o contexto de utilização, a facilidade de compreensão e a adequação das funcionalidades aos objetivos da aplicação. Esses aspectos são abordados por diferentes conceitos e abordagens da área de Interação Humano-Computador (IHC), Experiência do Usuário (UX) e Interface do Usuário (UI).

Este capítulo apresenta os fundamentos teóricos que sustentam a concepção e a avaliação das interfaces desenvolvidas neste trabalho. Inicialmente, são discutidos os conceitos de IHC, UX e UI e sua relação com o design centrado no usuário. Em seguida, são abordados os princípios de usabilidade e os métodos de avaliação de interfaces, bem como o papel dos wireframes e da prototipação de baixa fidelidade no processo de concepção. Por fim, são apresentados estudos e recursos relacionados à utilização de IA generativa na criação de interfaces, considerando suas possibilidades e limitações.

2.1 Interação Humano-Computador, Experiência do Usuário e Interface do Usuário

A concepção de interfaces digitais envolve diferentes aspectos da relação entre pessoas e sistemas computacionais. Nesse contexto, os conceitos de Interação Humano-Computador (IHC), Experiência do Usuário (UX) e Interface do Usuário (UI) estão relacionados, embora representem perspectivas distintas sobre essa relação. Compreender suas particularidades permite estabelecer os fundamentos para a análise das interfaces propostas neste trabalho.

A Interação Humano-Computador é uma área de conhecimento dedicada ao estudo da interação entre pessoas e sistemas computacionais, abrangendo tanto a compreensão dessa relação quanto os métodos e princípios empregados no projeto e na avaliação de sistemas interativos (BARBOSA; SILVA, 2010; ROGERS; SHARP; PREECE, 2013). Sua abordagem considera não apenas os aspectos tecnológicos de uma aplicação, mas também as características, necessidades e limitações das pessoas que a utilizam. Dessa forma, a IHC fornece fundamentos para conceber sistemas que favoreçam uma interação adequada ao contexto e aos objetivos dos usuários.

A Experiência do Usuário, por sua vez, refere-se às percepções e respostas das pessoas decorrentes do uso ou da expectativa de uso de um produto, sistema ou serviço. Essa experiência envolve aspectos que ultrapassam a interação direta com os elementos visuais, incluindo a compreensão das funcionalidades, a facilidade para alcançar objetivos e as sensações produzidas ao longo da utilização. Garrett (2011) apresenta uma abordagem para a concepção de experiências digitais organizada em cinco planos interdependentes: estratégia, escopo, estrutura, esqueleto e superfície. Esses planos representam, respectivamente, os objetivos do produto e as necessidades dos usuários; as funcionalidades e os conteúdos; a organização das

informações e os fluxos de interação; a disposição dos elementos na interface; e sua apresentação visual.

A Interface do Usuário corresponde à parte com a qual as pessoas interagem diretamente, compreendendo elementos como componentes, tipografia, cores, controles e organização visual das informações. Na abordagem de Garrett (2011), essa dimensão está especialmente relacionada aos planos do esqueleto e da superfície. Entretanto, sua concepção não deve ser dissociada dos demais planos, uma vez que as decisões de apresentação e organização precisam refletir os objetivos, as funcionalidades e os fluxos definidos para o produto.

Assim, embora IHC, UX e UI possuam enfoques próprios, sua articulação é fundamental para a concepção de interfaces adequadas. Enquanto a IHC oferece fundamentos para compreender e projetar a interação, a UX considera a experiência resultante dessa relação e a UI materializa parte dessa experiência por meio dos elementos com os quais o usuário interage. No contexto deste trabalho, essa articulação orienta a análise das interfaces geradas por ferramentas de IA, considerando não apenas sua apresentação visual, mas também sua coerência com as funcionalidades propostas e as necessidades dos usuários do sistema.

2.2 Design centrado no usuário e concepção de interfaces

O design centrado no usuário constitui uma abordagem para a concepção de sistemas interativos que coloca as pessoas, suas necessidades e as características do contexto de utilização no centro do processo de desenvolvimento. Em vez de definir a interface exclusivamente a partir de requisitos técnicos ou de decisões estéticas, essa abordagem considera as atividades que os usuários precisam realizar, suas expectativas e as condições nas quais a interação ocorre.

A International Organization for Standardization (2019) estabelece princípios e atividades para o design centrado no ser humano de sistemas interativos. Sua abordagem prevê um processo iterativo composto pela compreensão e especificação do contexto de uso, pela definição dos requisitos dos usuários, pela produção de soluções de projeto e pela avaliação dessas soluções em relação aos requisitos estabelecidos. Essas atividades não precisam ocorrer de maneira estritamente sequencial, pois os resultados de uma avaliação podem indicar a necessidade de revisar requisitos ou modificar decisões anteriores de projeto.

Essa perspectiva evidencia que a concepção de uma interface não se resume à disposição de elementos visuais. A organização das informações, a identificação das funcionalidades, a definição dos fluxos de navegação e a apresentação dos mecanismos de interação devem estar relacionadas às tarefas e aos objetivos dos usuários. Consequentemente, uma solução visualmente consistente pode apresentar limitações quando não corresponde às expectativas ou às necessidades das pessoas que a utilizam.

Nesse sentido, Norman (2006) destaca princípios que contribuem para tornar a interação mais compreensível, entre eles a visibilidade, o feedback, as restrições e os mapeamentos

naturais. A visibilidade diz respeito à possibilidade de o usuário identificar as ações disponíveis e os elementos relevantes para a interação. O feedback corresponde às respostas fornecidas pelo sistema após uma ação, permitindo compreender seus efeitos. As restrições ajudam a evitar ações inadequadas ou inconsistentes, enquanto os mapeamentos naturais favorecem a associação entre os controles disponíveis e os resultados que produzem.

Esses princípios oferecem referências para examinar como uma interface comunica suas possibilidades de uso e orienta o usuário durante a interação. Sua aplicação, entretanto, depende do contexto e das características da aplicação: a solução de projeto deve ser coerente com as atividades previstas, com as informações apresentadas e com o perfil de seus usuários.

No contexto deste trabalho, o design centrado no usuário fundamenta a análise das interfaces produzidas pelas ferramentas de IA generativa. As propostas não são consideradas adequadas apenas por reproduzirem visualmente os wireframes de referência ou apresentarem uma composição estética consistente. Também é necessário observar se a organização dos elementos, os fluxos de interação e a comunicação das funcionalidades correspondem às necessidades dos estudantes e às finalidades do sistema de acompanhamento acadêmico-profissional.

2.3 Usabilidade e avaliação de interfaces

A usabilidade constitui um dos aspectos fundamentais para a avaliação de sistemas interativos, pois está relacionada à facilidade com que os usuários conseguem compreender e utilizar uma aplicação para alcançar seus objetivos. De acordo com a ISO... (2018), a usabilidade corresponde ao grau em que um sistema, produto ou serviço pode ser utilizado por usuários específicos para atingir objetivos específicos com eficácia, eficiência e satisfação, em determinado contexto de uso. Essa definição evidencia que a usabilidade não deve ser considerada uma característica isolada do sistema, uma vez que depende da relação entre os usuários, os objetivos pretendidos e as condições em que ocorre a interação.

A eficácia está relacionada à precisão e à completude com que os usuários alcançam seus objetivos. A eficiência considera os recursos empregados para atingir esses objetivos, como tempo e esforço. A satisfação, por sua vez, diz respeito às respostas físicas, cognitivas e emocionais dos usuários decorrentes da utilização do sistema. Esses aspectos são complementares e permitem compreender diferentes dimensões da qualidade da interação.

A avaliação de interfaces pode ser conduzida por diferentes métodos, conforme os objetivos da investigação e os recursos disponíveis. Entre eles, destaca-se a avaliação heurística, método de inspeção no qual avaliadores examinam uma interface com base em princípios reconhecidos de usabilidade, buscando identificar problemas que possam comprometer a interação. Nielsen (1994) apresenta um conjunto de dez heurísticas amplamente utilizadas nesse tipo de avaliação: visibilidade do estado do sistema; correspondência entre o sistema e o mundo real; controle e liberdade do usuário; consistência e padronização; prevenção de erros; reconheci-

mento em vez de memorização; flexibilidade e eficiência de uso; projeto estético e minimalista; auxílio ao reconhecimento, diagnóstico e recuperação de erros; e ajuda e documentação.

As heurísticas oferecem referências para examinar aspectos como a clareza das informações, a consistência dos componentes, a compreensão dos controles e a previsibilidade das respostas do sistema. Sua aplicação permite identificar problemas potenciais de interação mesmo antes da implementação de uma solução, o que torna esse método pertinente à análise de propostas de interface ainda em estágio de concepção. Entretanto, os resultados dependem da interpretação dos avaliadores e não devem ser tratados como uma medida absoluta da usabilidade.

Além da inspeção especializada, a participação dos usuários permite investigar como as soluções são percebidas por aqueles a quem se destinam. A compreensão das funcionalidades, a clareza da organização das informações, a facilidade percebida de navegação e a preferência visual são aspectos que podem contribuir para a análise das propostas. Essas percepções, contudo, não equivalem necessariamente à demonstração de eficácia ou eficiência durante o uso efetivo de um sistema, especialmente quando a avaliação se baseia na apresentação de representações estáticas ou propostas ainda não implementadas.

Essa distinção é relevante para o presente trabalho, que combina a inspeção das interfaces por meio de heurísticas de usabilidade com a investigação das percepções de estudantes em relação às propostas geradas por ferramentas de IA. Enquanto a primeira abordagem busca identificar problemas a partir de critérios estabelecidos, a segunda permite compreender como os potenciais usuários percebem a clareza, a intuitividade e a apresentação visual das alternativas. A articulação dessas perspectivas oferece subsídios para analisar as qualidades e limitações das interfaces sem confundir preferência visual com usabilidade efetivamente demonstrada em situações reais de utilização.

2.4 Wireframes e prototipação de baixa fidelidade

A prototipação é uma atividade importante no processo de concepção de sistemas interativos, pois permite representar e examinar soluções de projeto antes de sua implementação. Essas representações podem assumir diferentes níveis de fidelidade, variando desde esboços simples até modelos mais elaborados que reproduzem aspectos visuais e comportamentais do sistema. A escolha do nível de fidelidade depende dos objetivos da atividade, das características do projeto e dos aspectos da interação que se pretende investigar (ROGERS; SHARP; PREECE, 2013).

Entre essas representações, os wireframes são utilizados para descrever esquematicamente a estrutura de uma interface, indicando a disposição dos elementos, a organização das informações e a localização de componentes e funcionalidades. Por priorizarem a estrutura e a hierarquia do conteúdo, geralmente apresentam poucos detalhes visuais, como cores, tipografia definitiva, imagens e acabamentos gráficos. Essa característica permite concentrar a discussão

nas decisões estruturais e funcionais da interface, sem antecipar escolhas que podem ser modificadas ao longo do processo de concepção.

A baixa fidelidade dos wireframes também favorece a exploração de alternativas. Como são relativamente simples de produzir e modificar, permitem revisar a organização dos elementos, experimentar diferentes disposições e discutir fluxos de interação antes de investir em representações mais detalhadas. Dessa forma, contribuem para identificar inconsistências na estrutura e na organização das informações em etapas nas quais as alterações tendem a exigir menor esforço (ROGERS; SHARP; PREECE, 2013; BARBOSA; SILVA, 2010).

A relação entre wireframes e a concepção de experiências digitais também pode ser compreendida a partir dos planos apresentados por Garrett (2011). Nesse modelo, a estrutura e a disposição dos elementos estão associadas especialmente aos planos da estrutura e do esqueleto, que tratam da organização das informações, dos fluxos de interação e da disposição dos componentes na interface. Assim, os wireframes constituem representações que ajudam a materializar essas decisões, mantendo em aberto aspectos da apresentação visual que serão definidos em etapas posteriores.

No presente trabalho, os wireframes de baixa fidelidade são utilizados como referências para a geração de propostas de interface por ferramentas de IA generativa. Sua função é fornecer uma estrutura inicial comum, indicando os elementos e a organização esperados para cada tela, sem determinar integralmente a solução visual. Essa escolha permite examinar como diferentes ferramentas interpretam uma mesma referência estrutural e a transformam em propostas de interface, considerando tanto a correspondência com a intenção representada quanto a adequação aos princípios de IHC, UX e UI discutidos nas seções anteriores.

2.5 Inteligência Artificial generativa na criação de interfaces

A utilização de técnicas de IA na geração de interfaces gráficas é investigada há alguns anos, especialmente em tarefas de transformação de representações visuais em código. Um dos trabalhos pioneiros nessa direção é o pix2code, de Beltramelli (2018), que demonstrou a possibilidade de empregar redes neurais para gerar código de interface a partir de uma imagem de entrada. Essa abordagem representa um passo importante na automatização de atividades de desenvolvimento de interfaces, ao explorar a capacidade dos modelos de identificar elementos visuais e suas relações para produzir uma representação computacional correspondente.

Com o avanço dos modelos de linguagem multimodais, essas possibilidades foram ampliadas. Tais modelos conseguem processar diferentes modalidades de entrada, como texto e imagens, e produzir saídas que podem incluir descrições, código e instruções para a construção de interfaces. Nesse contexto, o estudo Design2Code, de Si *et al.* (2024), apresenta um benchmark composto por 484 páginas web reais, utilizado para avaliar a capacidade de modelos multimodais de gerar implementações de código a partir de capturas de tela. Os resultados indicam dificuldades na identificação de elementos visuais e na reprodução adequada da disposição dos

componentes, evidenciando limitações ainda presentes na transformação de referências visuais em implementações de interface.

Paralelamente aos modelos de uso geral, surgiram ferramentas especializadas na concepção de interfaces. O Google Stitch, por exemplo, permite gerar propostas de design e código de interface a partir de descrições textuais e referências visuais, incluindo esboços e wireframes. Também existem assistentes de uso geral, como ChatGPT e Gemini, que podem receber imagens e instruções textuais para produzir propostas de interface ou código correspondente. Embora essas ferramentas compartilhem capacidades relacionadas à interpretação de referências e à geração de conteúdo, diferem quanto às funcionalidades oferecidas, aos recursos de edição e à forma como apresentam os resultados (NALLATAMBY; BENARD; EL-HUSSEINI, 2025).

É importante distinguir, nesse cenário, a geração de código a partir de uma referência visual da geração de propostas de design. Na primeira, o foco está em produzir uma implementação que reproduza uma interface de referência; na segunda, a ferramenta pode interpretar uma estrutura inicial e propor decisões de organização e apresentação visual. Embora essas atividades possam estar integradas em determinadas ferramentas, seus resultados não são necessariamente equivalentes. Uma implementação visualmente semelhante a uma referência, por exemplo, não demonstra por si só que a interface seja adequada às necessidades dos usuários ou ao contexto de aplicação.

Essa distinção fundamenta a abordagem adotada neste trabalho. As ferramentas de IA generativa são utilizadas para produzir propostas de interface a partir de wireframes de baixa fidelidade, considerando a estrutura e as funcionalidades previstas para o sistema de acompanhamento acadêmico-profissional. A análise não se restringe à correspondência visual com os wireframes, mas também considera a adequação das propostas ao domínio da aplicação, aos princípios de IHC, UX e UI e às percepções dos estudantes quanto à clareza, à intuitividade e à apresentação visual. Dessa forma, busca-se compreender não apenas o que as ferramentas conseguem gerar, mas também em que medida os resultados constituem soluções coerentes com o contexto e os objetivos da aplicação.

3 PROPOSTA

O sistema de acompanhamento acadêmico-profissional é concebido como uma aplicação web destinada a estudantes e egressos do curso de Tecnologia em Sistemas para Internet (TSI) da UTFPR, campus Guarapuava. Sua finalidade é permitir a organização e a atualização de informações acadêmicas e profissionais em um perfil que funcione como currículo, além de oferecer recursos para a exploração de oportunidades de trabalho e o acompanhamento da trajetória profissional dos usuários.

Além dos estudantes e egressos, o sistema prevê outros perfis de utilização, com diferentes necessidades de informação e interação. Professores poderão consultar indicadores agregados sobre interesses, habilidades e inserção profissional dos estudantes, enquanto empresas parceiras poderão publicar oportunidades e consultar perfis disponibilizados pelos usuários, conforme as condições de acesso e consentimento estabelecidas. O Quadro 1 apresenta os perfis considerados na concepção do sistema.

Quadro 1 – Perfis de usuário do sistema

Perfil	**Descrição e principais necessidades**
Aluno	Estudante com matrícula ativa em TSI. Mantém o perfil, busca e se candidata a vagas e controla a visibilidade dos próprios dados.
Egresso	Ex-aluno formado. Usa as mesmas funcionalidades do aluno. É o perfil mais difícil de manter engajado.
Professor	Consulta indicadores agregados sobre interesses, habilidades e inserção profissional dos estudantes.
Empresa parceira	Publica vagas e consulta perfis públicos, com acesso concedido pela universidade.

Fonte: Elaborado pelo autor (2026).

A concepção do sistema considera desafios que ultrapassam a simples disponibilização de um espaço para registro de informações e consulta de vagas. A utilidade da plataforma depende da atualização dos dados ao longo do tempo, inclusive após a conclusão do curso, quando o vínculo institucional do egresso deixa de ser ativo. Também é necessário considerar a confiabilidade das informações, a privacidade dos usuários e a necessidade de tornar o preenchimento do perfil suficientemente simples para favorecer a adesão. Essas questões influenciam diretamente a organização das informações e os mecanismos de interação previstos para a aplicação.

Embora a concepção geral considere diferentes perfis e funcionalidades, este trabalho delimita-se à concepção e à avaliação de interfaces destinadas ao perfil do estudante. O estudo concentra-se em quatro telas, representativas de diferentes momentos de interação com o sistema:

1. Perfil do estudante: visualização das informações acadêmicas e profissionais organizadas em formato semelhante ao de um currículo;

2. Exploração de oportunidades: visualização das vagas disponíveis e dos mecanismos de filtragem para localizar oportunidades de interesse;

3. Cadastro inicial (onboarding): apresentação do fluxo de primeiro acesso, no qual o estudante confirma informações acadêmicas e registra dados complementares sobre seus interesses e habilidades;

4. Edição posterior do perfil: apresentação dos recursos de revisão e atualização das informações, incluindo a indicação de completude do perfil.

As quatro telas constituem as referências para a geração das propostas por ferramentas de IA generativa e para as avaliações previstas na pesquisa. A análise considera a correspondência entre as interfaces produzidas e a estrutura representada nos wireframes, sua adequação ao contexto do sistema e os princípios de IHC, UX e UI.

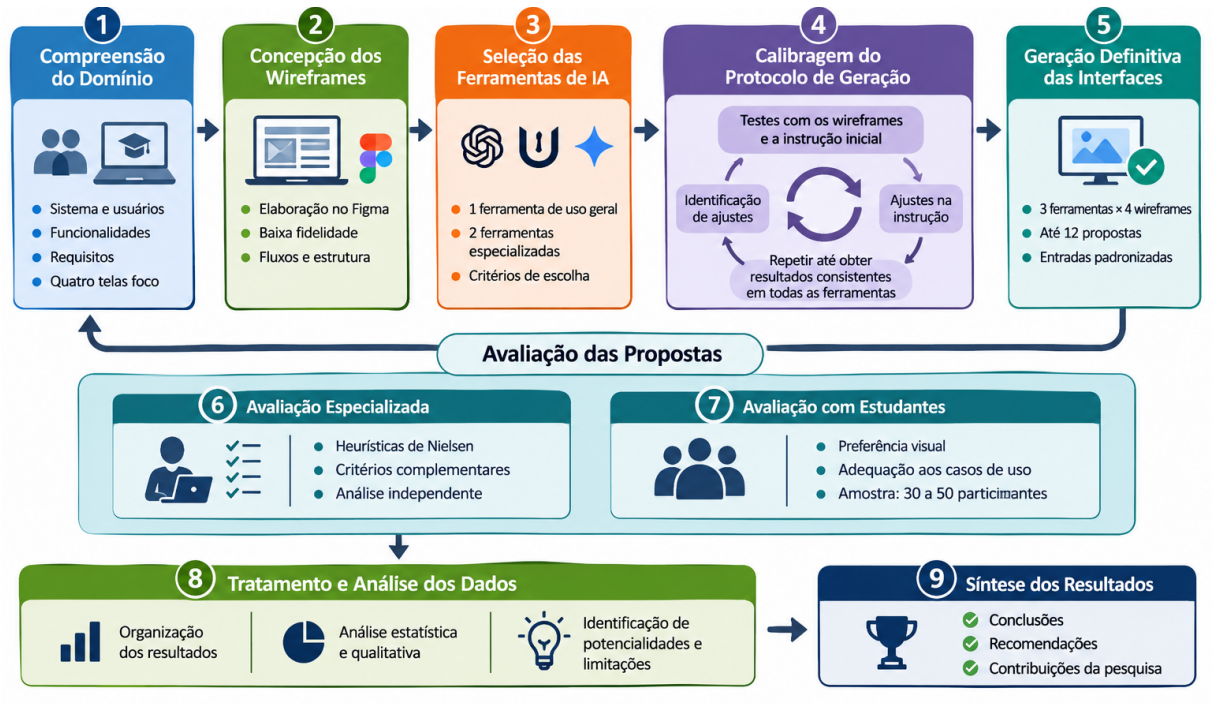
Não fazem parte do escopo deste trabalho a implementação do sistema, incluindo desenvolvimento de back-end, banco de dados e integração com os sistemas institucionais da UTFPR; a concepção de interfaces para os perfis de professores e empresas; o desenvolvimento de funcionalidades de comunidade, mensagens e notificações; nem a elaboração das versões para dispositivos móveis.

4 METODOLOGIA

Este trabalho caracteriza-se como uma pesquisa aplicada, orientada à investigação do uso de ferramentas de IA generativa na concepção de interfaces para um sistema de acompanhamento acadêmico-profissional. O procedimento metodológico combina atividades de compreensão do domínio, concepção de artefatos, experimentação com ferramentas de IA e avaliação das interfaces produzidas. A investigação contempla abordagens qualitativas e quantitativas, permitindo analisar tanto as características das propostas geradas quanto as percepções dos potenciais usuários.

O desenvolvimento da pesquisa está organizado em nove etapas inter-relacionadas, representadas na Figura 1. Inicialmente, são compreendidos o domínio de aplicação e os requisitos que orientam a concepção das interfaces. Em seguida, são elaborados os wireframes de baixa fidelidade e selecionadas as ferramentas de IA generativa. Antes da geração definitiva, realiza-se a calibragem do protocolo de geração, buscando estabelecer condições padronizadas de entrada para as ferramentas. As interfaces produzidas são então submetidas à avaliação especializada e à avaliação com estudantes, cujos resultados são posteriormente organizados, analisados e integrados.

Figura 1 – Metodologia de trabalho.



Fonte: Elaborado pelo autor (2026).

Essa organização permite distinguir as atividades de concepção das interfaces dos procedimentos empregados para investigar os resultados gerados pelas ferramentas. Ao mesmo tempo, estabelece uma sequência metodológica que busca assegurar a rastreabilidade das

decisões, a padronização das condições experimentais e a coerência entre os objetivos da pesquisa, os procedimentos adotados e as análises realizadas.

4.1 Compreensão do domínio

A primeira etapa do procedimento metodológico (1 — Compreensão do domínio) consiste no levantamento e na análise das informações necessárias para compreender o contexto de aplicação do sistema de acompanhamento acadêmico-profissional. Essa atividade tem como finalidade estabelecer uma base de conhecimento que oriente as decisões posteriores de concepção das interfaces, considerando os objetivos da aplicação e as características de seus potenciais usuários.

Para isso, são examinados o propósito do sistema, os perfis de usuários previstos, as funcionalidades pretendidas e os requisitos relacionados à interação. A análise considera as atividades que cada perfil deverá realizar, as informações necessárias à execução dessas atividades e as relações entre as funcionalidades. Também são observados os aspectos do contexto que possam impor restrições às decisões de interface, especialmente aqueles relacionados ao acesso, à atualização e à visibilidade das informações.

Com base nesse levantamento, são analisadas e delimitadas as situações de interação que serão contempladas no trabalho. Essa delimitação orienta a seleção das telas a serem concebidas na etapa seguinte, estabelecendo o escopo funcional e informacional que servirá de referência para a elaboração dos wireframes.

4.2 Concepção dos wireframes

A segunda etapa do procedimento metodológico (2 — Concepção dos wireframes) consiste na elaboração de representações estruturais das interfaces que serão utilizadas como referências para a geração das propostas pelas ferramentas de IA generativa. Essa atividade é realizada pelo autor utilizando o Figma, ferramenta de design de interfaces que permite organizar elementos visuais, estruturar conteúdos e representar diferentes componentes de interação.

A elaboração dos wireframes parte dos requisitos e das situações de interação delimitadas na etapa anterior. Para cada tela, são definidos os elementos de informação, os componentes de interface, sua disposição espacial e as relações entre eles, considerando a hierarquia do conteúdo e a sequência das ações previstas. A concepção também considera princípios de design centrado no usuário, buscando representar estruturas coerentes com as necessidades dos usuários e com as funcionalidades previstas para o sistema.

São elaborados quatro wireframes de baixa fidelidade, correspondentes às telas de visualização do perfil acadêmico-profissional, exploração de oportunidades, cadastro inicial e edição posterior do perfil. A baixa fidelidade é mantida para priorizar a representação da estrutura, da

organização das informações e dos elementos de interação, sem estabelecer antecipadamente uma identidade visual definitiva. Dessa forma, preserva-se espaço para que as ferramentas de IA interpretem as referências e proponham soluções de apresentação visual.

Ao longo da elaboração, os wireframes são revisados quanto à correspondência com os requisitos, à consistência entre os componentes e à clareza da organização das informações. Após essa revisão, os artefatos são preparados para utilização nas etapas de calibragem e geração, mantendo-se suas estruturas como referências comuns às ferramentas selecionadas.

4.3 Seleção das ferramentas de Inteligência Artificial

A terceira etapa do procedimento metodológico (3 — Seleção das ferramentas de Inteligência Artificial) consiste na identificação e escolha das ferramentas de IA generativa utilizadas na produção das propostas de interface. A seleção considera a finalidade da pesquisa, que busca investigar como diferentes categorias de ferramentas interpretam referências visuais e instruções textuais para produzir interfaces, evitando que a escolha seja determinada exclusivamente pela preferência do pesquisador ou por classificações genéricas de desempenho.

Para orientar esse processo, são estabelecidos critérios de seleção que permitem verificar a adequação das ferramentas às condições de geração previstas. O Quado 2 apresenta os critérios considerados e suas respectivas descrições.

Quadro 2 – Critérios de seleção das ferramentas de IA generativa

Critério	Descrição
Adoção	Relevância e disseminação da ferramenta, consideradas a partir de levantamentos públicos sobre sua utilização.
Entrada multimodal	Capacidade de receber imagens dos wireframes acompanhadas de instruções textuais.
Saída visualizável	Capacidade de produzir propostas de interface que possam ser inspecionadas visualmente, por meio de imagens, designs ou páginas renderizáveis.
Acesso	Disponibilidade de acesso durante o período de realização da pesquisa, considerando as condições de uso e eventuais limitações dos planos oferecidos.
Registro	Possibilidade de identificar e documentar a ferramenta, o modelo ou versão utilizada, a data e as condições de cada geração.

Fonte: Elaborado pelo autor (2026).

A seleção contempla três ferramentas, distribuídas em duas categorias: uma ferramenta de uso geral, selecionada entre alternativas como ChatGPT e Gemini, e duas ferramentas especializadas na concepção de interfaces. Essa composição permite observar propostas produzidas por recursos de diferentes finalidades, mantendo um conjunto viável de ferramentas para a execução e a comparação dos resultados.

As ferramentas candidatas são examinadas à luz dos critérios estabelecidos, considerando também a possibilidade de utilização dos mesmos wireframes e de instruções textuais equivalentes. A escolha definitiva deve assegurar que todas as ferramentas selecionadas possam participar das etapas subsequentes sob condições de entrada padronizadas, sem exigir procedimentos incompatíveis com o protocolo de geração definido para a pesquisa.

Após a seleção, são documentadas as informações necessárias à identificação e à rastreabilidade de cada ferramenta, incluindo seu nome, modelo ou versão disponível, condições de acesso e data de utilização. Também são registrados os parâmetros e recursos relevantes para a geração. Cada execução é realizada em uma sessão nova, sem aproveitamento do histórico de conversas anteriores, de modo a reduzir a influência de interações que não façam parte das condições estabelecidas para o experimento.

As ferramentas selecionadas são então utilizadas na etapa de calibragem do protocolo de geração e, posteriormente, na produção definitiva das interfaces. A identificação das ferramentas e das respectivas condições de utilização constitui, portanto, uma referência para a interpretação dos resultados, sem pressupor equivalência entre seus mecanismos internos de funcionamento.

4.4 Calibragem do protocolo de geração

A quarta etapa do procedimento metodológico (4 — Calibragem do protocolo de geração) consiste na realização de testes preliminares para verificar se as instruções e os artefatos de referência fornecem informações suficientes para orientar a geração das interfaces. Essa etapa antecede a produção definitiva e tem como finalidade identificar possíveis ambiguidades nas instruções, dificuldades de interpretação dos wireframes e problemas que possam comprometer a qualidade ou a comparabilidade das propostas geradas.

O princípio da calibragem é a padronização da entrada: os mesmos wireframes e a mesma instrução textual são submetidos - da mesma forma -, a todas as ferramentas selecionadas. O que se ajusta, portanto, não é cada ferramenta, mas a própria instrução, até que ela possa ser interpretada por todas sem gerar inconsistências em relação ao wireframe de referência.

Consideram-se inconsistências as divergências objetivas entre a proposta gerada e o wireframe, e não preferências estéticas. São elas:

- ausência de elementos previstos no wireframe;
- inclusão de elementos ou funcionalidades não previstos;
- alteração da ordem ou da hierarquia das informações;
- alteração ou invenção de rótulos e textos;

- violação de regras do domínio, como apresentar como editáveis os dados acadêmicos importados.

Aspectos como paleta de cores, tipografia e estilo visual não são tratados como inconsistências na calibragem, pois constituem justamente parte do que se pretende comparar entre as ferramentas.

A calibragem utiliza os quatro wireframes elaborados na etapa anterior e uma instrução textual comum, que descreve o contexto do sistema, a finalidade da tela e as orientações gerais para sua representação. O mesmo conjunto de referências e instruções é submetido às ferramentas selecionadas, respeitando as possibilidades de entrada e os recursos disponíveis em cada uma. Os testes preliminares permitem observar como as ferramentas interpretam os elementos representados nos wireframes e as orientações fornecidas.

As propostas obtidas são examinadas quanto à presença dos elementos essenciais da tela, à preservação da hierarquia das informações, à legibilidade dos conteúdos, à organização geral dos componentes e à correspondência entre a interface gerada e a finalidade descrita na instrução. Também são observadas ocorrências de omissões, interpretações equivocadas ou alterações estruturais que possam comprometer a compreensão da interface. Essa inspeção tem caráter preliminar e instrumental, não correspondendo à avaliação especializada prevista em etapa posterior.

Quando os testes indicam problemas que possam ser atribuídos à insuficiência ou à ambiguidade das referências e instruções, são realizados ajustes no protocolo. As alterações são incorporadas à instrução comum e novamente verificadas nas ferramentas, de modo que eventuais melhorias não sejam aplicadas exclusivamente a uma delas. Caso seja necessária alguma modificação nos wireframes, a alteração é documentada e incorporada às referências utilizadas por todas as ferramentas, preservando as mesmas condições de entrada.

O procedimento é repetido até que o protocolo apresente condições consideradas satisfatórias para a geração definitiva. Para essa decisão, são considerados como parâmetros mínimos a identificação dos elementos essenciais, a preservação da organização informacional pretendida, a legibilidade geral e a interpretação coerente da finalidade da tela. Não se exige correspondência visual integral com os wireframes, uma vez que a proposição de soluções de apresentação constitui parte do objeto investigado.

Durante a calibragem, são registrados os ajustes realizados nas instruções e nos wireframes, bem como as ferramentas, versões ou modelos utilizados e as condições de execução dos testes. As propostas produzidas nessa etapa são consideradas exclusivamente para o aperfeiçoamento do protocolo e não integram o conjunto de interfaces submetido à comparação final. Ao término da calibragem, são estabelecidas e preservadas as versões definitivas dos wireframes e da instrução comum, que passam a constituir as entradas padronizadas da etapa de geração.

Para evitar que a calibragem seja apenas uma procura pela melhor resposta de cada ferramenta, o procedimento adota três restrições. Primeiro, os ajustes são limitados à instru-

ção comum e aos wireframes (aplicadas a todas as ferramentas, sem utilização de instruções específicas diferenciadas). Em segundo lugar, as falhas persistentes após o ajuste podem ser interepretadas como característica dessa ferramenta ao invés de deficiências do protocolo. Sequencialmente, a calibragem limita-se a três ciclos de ajustes. Ao final, caso os parâmetros mínimos não sejam atingidos, encerra-se o protocolo e ocorre a documentação. De tal forma, a calibragem se torna método parametrizador, preservando a validade de comparação entre as ferramentas.

4.5 Geração definitiva das interfaces

A quinta etapa do procedimento metodológico (5 — Geração definitiva das interfaces) consiste na aplicação do protocolo de geração consolidado na etapa de calibragem. Nessa fase, são utilizadas as versões definitivas dos quatro wireframes e da instrução textual comum, mantendo-se as mesmas referências e orientações para todas as ferramentas selecionadas.

A geração é realizada individualmente para cada combinação entre ferramenta e wireframe. Assim, cada ferramenta recebe as quatro referências visuais, acompanhadas da instrução correspondente, resultando em até doze propostas de interface. As solicitações são executadas de acordo com a sequência estabelecida para o experimento, registrando-se a ferramenta utilizada, sua versão ou modelo, a data de execução e as condições relevantes de cada geração.

Para preservar a comparabilidade, cada combinação é submetida uma única vez ao protocolo definitivo. Não são realizadas regenerações seletivas com o objetivo de substituir resultados considerados insatisfatórios, nem alterações manuais nas interfaces produzidas. Caso uma ferramenta apresente limitações ou falhas durante a execução, a ocorrência é documentada, preservando-se o registro da tentativa e sua condição para análise posterior.

As saídas são armazenadas em formato que permita sua visualização e avaliação, mantendo-se a identificação da ferramenta e do wireframe de origem. Quando necessário, são realizados apenas procedimentos técnicos de captura ou exportação, sem modificar o conteúdo visual produzido. Dessa forma, procura-se assegurar que as propostas submetidas às etapas de avaliação correspondam efetivamente às saídas das ferramentas, e não a versões posteriormente editadas.

Ao término dessa etapa, o conjunto de interfaces geradas é organizado e identificado para subsidiar as duas frentes de avaliação previstas no procedimento metodológico: a inspeção especializada e a investigação da percepção dos estudantes.

4.6 Avaliação especializada

A sexta etapa do procedimento metodológico (6 — Avaliação especializada) consiste na inspeção das interfaces produzidas pelas ferramentas de IA generativa, com o objetivo de iden-

tificar suas qualidades e limitações em relação à estrutura de referência, ao contexto funcional do sistema e aos princípios de projeto de interfaces. Essa avaliação busca produzir uma análise técnica das propostas geradas, complementando a investigação da percepção dos estudantes prevista na etapa seguinte.

Quadro 3 – Critérios de avaliação das telas geradas

Dimensão	O que se verifica	Camada
Fidelidade ao wireframe	Presença dos elementos previstos, preservação da hierarquia das informações e correspondência com a organização estrutural da referência.	UI
Adequação ao domínio	Coerência dos rótulos, conteúdos e elementos apresentados com os requisitos e as funcionalidades previstas para o sistema.	UX
Heurísticas de usabilidade	Problemas observáveis relacionados às dez heurísticas de Nielsen, considerando sua ocorrência e gravidade.	IHC
Acessibilidade	Aspectos perceptíveis de contraste, legibilidade, identificação dos elementos e organização visual, tomando como referência diretrizes da WCAG 2.2 e do eMAG.	IHC/UI
Consistência visual	Coerência na utilização de componentes, tipografia, espaçamentos e padrões de apresentação, tanto na própria interface quanto em relação às demais telas.	UI

Fonte: Elaborado pelo autor (2026).

A inspeção é conduzida pelo autor do trabalho e pelo orientador, considerando seus conhecimentos sobre desenvolvimento de sistemas, IHC e o domínio de aplicação. Para orientar a análise, são estabelecidas cinco dimensões de avaliação: fidelidade ao wireframe, adequação ao domínio, heurísticas de usabilidade, acessibilidade e consistência visual. Os critérios correspondentes são apresentados no Quadro 3.

A dimensão de heurísticas de usabilidade tem como referência as dez heurísticas propostas por Nielsen (1994), utilizadas para orientar a identificação de problemas relacionados à interação. Sua aplicação considera as características das interfaces avaliadas, que consistem em representações visuais estáticas, e não em sistemas funcionais. Por essa razão, são examinados os aspectos que podem ser observados nas imagens, sem atribuir avaliações a comportamentos que dependeriam da interação efetiva com os componentes.

De modo semelhante, a dimensão de acessibilidade contempla aspectos que podem ser inspecionados visualmente, como contraste, legibilidade e identificação dos elementos. A utilização das diretrizes WCAG 2.2 e eMAG () serve como referência para essa análise, não representando uma verificação integral de conformidade, uma vez que aspectos como navegação por teclado e compatibilidade com leitores de tela não podem ser plenamente avaliados a partir de representações estáticas.

Cada avaliador realiza inicialmente a inspeção das interfaces de forma independente, utilizando os critérios estabelecidos na tabela. Para cada ocorrência identificada, são registrados sua localização, a dimensão relacionada, uma descrição do problema e seu grau de gravidade. Esse registro permite organizar as observações e distinguir problemas pontuais daqueles que podem comprometer significativamente a compreensão ou a utilização da interface.

Após as avaliações individuais, os registros são confrontados em uma etapa de consolidação. Nesse momento, são discutidas as divergências, examinadas as ocorrências identificadas e organizadas as observações consideradas pertinentes. O procedimento busca preservar as contribuições individuais dos avaliadores e, ao mesmo tempo, produzir uma análise consolidada das interfaces.

Os registros resultantes dessa etapa constituem a base para a comparação técnica das propostas geradas pelas diferentes ferramentas. A avaliação especializada não pretende estabelecer uma medida universal de usabilidade nem demonstrar o comportamento de usuários em interação com sistemas funcionais. Seu propósito é identificar características relevantes das interfaces, evidenciando qualidades, limitações e problemas que possam contribuir para a interpretação dos resultados da pesquisa.

4.7 Avaliação com estudantes

A sétima etapa do procedimento metodológico (7 — Avaliação com estudantes) consiste na investigação da percepção dos potenciais usuários em relação às interfaces geradas pelas ferramentas de IA. Essa atividade busca identificar as preferências visuais dos estudantes e suas percepções sobre a adequação das propostas às situações de uso previstas para o sistema de acompanhamento acadêmico-profissional.

A avaliação será realizada com estudantes do curso de TSI, preferencialmente aqueles que se encontram nas etapas finais da graduação, por apresentarem maior familiaridade com o contexto acadêmico e com o uso de sistemas digitais. A participação será voluntária, e o número de participantes será definido conforme a disponibilidade e a adesão dos estudantes durante o período de coleta.

Cada participante avaliará as propostas correspondentes às quatro telas contempladas na pesquisa. Para cada tela, serão apresentadas as três alternativas geradas pelas ferramentas de IA, identificadas por códigos que não revelem sua origem. Essa identificação busca evitar que o conhecimento sobre a ferramenta responsável pela geração influencie as escolhas dos participantes.

A avaliação de cada conjunto de propostas contempla duas dimensões. Na primeira, investiga-se a **preferência visual**, solicitando ao participante que indique qual das três interfaces considera visualmente mais atraente. Na segunda, investiga-se a **adequação percebida à situação de uso**, apresentando um cenário de interação relacionado à finalidade da tela e solicitando que o participante indique qual proposta considera mais apropriada para atender à

situação descrita. Quando pertinente, pode ser solicitado um breve comentário justificando a escolha, permitindo registrar aspectos que contribuam para compreender as preferências manifestadas.

As situações de uso serão previamente definidas com base nas funcionalidades representadas nos wireframes, buscando manter correspondência com o contexto de aplicação e complexidade comparável entre as telas. As orientações fornecidas aos participantes e a forma de apresentação das alternativas serão padronizadas, de modo a reduzir diferenças decorrentes da condução da avaliação.

Para reduzir possíveis efeitos da ordem de apresentação e da fadiga, a sequência das quatro telas é organizada por meio de aleatorização com balanceamento entre os participantes. Busca-se distribuir as diferentes telas pelas posições de apresentação, evitando que uma delas seja sistematicamente avaliada no início ou no final da atividade. De maneira semelhante, a ordem das três alternativas de interface é alternada entre os participantes, de modo a reduzir possíveis efeitos associados à posição em que cada proposta é exibida. O procedimento de distribuição das sequências é registrado para permitir sua consideração durante a análise dos dados.

As respostas são registradas em instrumento de coleta padronizado, identificando o participante, a tela avaliada, a alternativa escolhida em cada dimensão e, quando coletadas, as justificativas apresentadas. A participação contempla as quatro telas, permitindo reunir observações referentes aos diferentes contextos de interação investigados. A aplicação do instrumento deve ser organizada de modo a manter condições equivalentes de apresentação e resposta, sem induzir os participantes a favorecer determinada ferramenta ou proposta.

Por se tratar da avaliação de representações estáticas, sem interação com funcionalidades implementadas, os resultados expressam preferências visuais e percepções de adequação às situações apresentadas. Portanto, essa atividade não é caracterizada como um teste de usabilidade de sistemas funcionais, nem permite medir diretamente a eficácia ou a eficiência da interação. Seu propósito é identificar tendências de preferência e percepções dos estudantes, complementando os achados da avaliação especializada.

4.8 Tratamento e análise dos dados

A oitava etapa do procedimento metodológico (8 — Tratamento e análise dos dados) consiste na organização, no tratamento e na análise dos dados obtidos por meio da avaliação especializada e da avaliação com estudantes. A análise é orientada por questões de investigação formuladas a partir dos objetivos da pesquisa, que delimitam os aspectos a serem examinados e direcionam os procedimentos analíticos. Essas questões são apresentadas a seguir e serão respondidas com base nas evidências obtidas durante a execução da pesquisa.

Avaliação especializada

a) Quais ferramentas apresentam maior fidelidade aos wireframes de referência?

b) Quais problemas de interface são identificados com maior frequência nas propostas geradas?

c) Como se distribuem os problemas identificados entre as dimensões e os graus de gravidade estabelecidos no instrumento de avaliação?

d) Quais ferramentas apresentam maior adequação ao domínio e maior consistência visual entre as interfaces?

Avaliação com estudantes

a) Qual ferramenta apresenta maior preferência visual entre os estudantes, considerando cada tela e o conjunto das telas avaliadas?

b) Qual ferramenta é percebida pelos estudantes como mais adequada às situações de uso apresentadas?

c) A preferência visual dos estudantes corresponde à escolha da interface considerada mais adequada à situação de uso?

d) Quais características das interfaces são mencionadas pelos estudantes como justificativas para suas escolhas?

Inicialmente, os dados são organizados em conjuntos distintos, considerando a natureza e a origem das informações. Os registros da avaliação especializada são consolidados por interface, ferramenta, dimensão de avaliação e grau de gravidade dos problemas identificados. As respostas dos estudantes são estruturadas considerando o participante, a tela avaliada, a alternativa escolhida e a dimensão de avaliação correspondente, distinguindo preferência visual e adequação percebida à situação de uso. As justificativas textuais são preservadas para análise complementar.

A análise da avaliação especializada é conduzida por procedimentos descritivos e comparativos. Para examinar a fidelidade aos wireframes de referência, são consideradas as correspondências e divergências entre as interfaces geradas e suas respectivas estruturas de referência, observando a presença dos elementos essenciais, a preservação da hierarquia das informações e a organização dos componentes. A identificação dos problemas mais frequentes é realizada por meio da contabilização das ocorrências registradas pelos avaliadores, considerando sua natureza e recorrência. Em seguida, essas ocorrências são organizadas segundo as dimensões e os graus de gravidade estabelecidos no instrumento de avaliação, permitindo examinar sua distribuição e identificar os aspectos que concentram maior número de problemas. Por fim, a adequação ao domínio e a consistência visual são examinadas comparativamente, considerando a coerência dos conteúdos com as funcionalidades previstas e a uniformidade dos padrões de apresentação nas interfaces produzidas por cada ferramenta.

Os dados da avaliação com estudantes são inicialmente examinados por meio de frequências absolutas e relativas das escolhas realizadas. A preferência visual é analisada considerando a quantidade e a proporção de escolhas atribuídas a cada ferramenta, tanto individualmente por tela quanto no conjunto das quatro telas. Procedimento semelhante é adotado para a adequação percebida às situações de uso, permitindo identificar quais propostas são consideradas mais apropriadas pelos participantes em cada contexto. Para examinar a correspondência entre essas duas dimensões, são comparadas as escolhas realizadas por cada participante em relação à mesma tela, identificando situações em que a interface visualmente preferida também é considerada a mais adequada à situação apresentada, bem como aquelas em que as escolhas divergem. As comparações preservam a identificação dos participantes e das telas avaliadas, considerando a estrutura de respostas relacionadas produzida pelo instrumento de coleta.

As justificativas textuais fornecidas pelos estudantes são examinadas qualitativamente, buscando identificar características das interfaces mencionadas como razões para as escolhas. As respostas são organizadas por aproximação temática, permitindo reconhecer aspectos recorrentes relacionados à organização das informações, à clareza, à legibilidade, à disposição dos componentes e à adequação percebida à situação de uso. Essa análise complementa os resultados quantitativos descritivos, contribuindo para compreender os motivos associados às preferências e escolhas dos participantes.

Após a organização e a análise descritiva dos dados, será verificada a possibilidade de aplicação de testes estatísticos inferenciais que contribuam para aprofundar a compreensão dos resultados obtidos com os estudantes. A seleção dos procedimentos será realizada considerando a natureza das variáveis, a estrutura das observações, o delineamento da coleta e os pressupostos necessários à aplicação de cada teste. Essa etapa terá caráter complementar, não sendo definida previamente a aplicação de um teste específico. Quando pertinente, serão consideradas também a magnitude das diferenças observadas e sua relevância prática, além da significância estatística.

Por fim, os achados das duas frentes de avaliação são organizados para subsidiar a etapa seguinte, dedicada à síntese dos resultados. Essa organização permite reunir as evidências produzidas em cada avaliação, preservando suas particularidades e preparando sua análise integrada em relação aos objetivos da pesquisa.

4.9 Síntese dos resultados

A nona etapa do procedimento metodológico (9 — Síntese dos resultados) consiste na integração dos achados obtidos nas avaliações especializada e com estudantes, buscando relacioná-los aos objetivos da pesquisa. Essa etapa considera os resultados das análises realizadas anteriormente, sem substituir os procedimentos específicos de tratamento e análise dos dados descritos na seção 4.8.

Inicialmente, os resultados são organizados de forma comparativa, considerando as ferramentas utilizadas, as quatro telas avaliadas e as dimensões contempladas na investigação. A síntese reúne as observações técnicas dos avaliadores, os problemas identificados nas interfaces, as preferências visuais dos estudantes e suas percepções sobre a adequação das propostas às situações de uso apresentadas.

A integração dos resultados busca identificar possíveis convergências e divergências entre a avaliação especializada e a percepção dos estudantes. São examinadas situações em que as interfaces consideradas tecnicamente mais adequadas também são preferidas pelos participantes, assim como casos em que as avaliações apresentam diferenças. Essas relações são interpretadas considerando as características das telas, os critérios de avaliação e as justificativas fornecidas pelos estudantes.

Com base nessa análise, são sistematizadas as principais contribuições e limitações observadas no uso das ferramentas de IA generativa para a concepção de interfaces no contexto investigado. A síntese também considera as particularidades do procedimento adotado, incluindo a utilização de wireframes comuns, a padronização das instruções e a avaliação de propostas estáticas.

Os resultados integrados subsidiam a discussão final do trabalho, permitindo elaborar considerações relacionadas aos objetivos da pesquisa e formular recomendações sobre o uso de ferramentas de IA generativa na concepção de interfaces para sistemas de acompanhamento acadêmico-profissional. As conclusões são delimitadas pelas condições e pelo escopo da investigação, não sendo generalizadas para ferramentas, contextos ou usuários que não tenham sido contemplados no estudo.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Este capítulo apresenta os resultados obtidos ao longo da investigação, desde a compreensão do domínio e a definição dos elementos que orientam a concepção das interfaces até a geração e avaliação das propostas produzidas pelas ferramentas de IA. Os achados são organizados conforme a sequência do procedimento metodológico e discutidos, buscando identificar as contribuições, as limitações e as particularidades do uso dessas ferramentas na concepção de interfaces para um sistema de acompanhamento acadêmico-profissional.

5.1 Compreensão do domínio

O levantamento realizado na primeira etapa mostrou que o ssitema de acompanhamento acadêmico-profissional precisa atender a duas necessidades que dependem uma da outra. Para a instituição, interessa dispor de informações atualizadas sobre a trajetória profissional de estudantes e egressos. Para o estudante, o sistema só tem valor se oferecer algo em troca do esforço de manter essas informações: um perfil que funcione como currículo e acesso a oportunidades compatíveis com seus interesses e habilidades. A atualização dos dados, desta forma, não pode ser imposta, precisa ser consequência do uso.

Dos perfis previstos (Quadro 1), o estudante é o que mais concentra situações de interação frequentes e críticas para o sistema e, assim, foi escolhido como foco do trabalho. A análise das atividades deste perfil levou a quatro conclusões que orientaram a definição das funcionalidades:

- **O primeiro acesso é decisivo.** Um cadastro longo afasta o estudante antes que ele perceba qualquer benefício. Por isso, o cadastro inicial deve pedir apenas o necessário para que o sistema comece a recomendar oportunidades;
- **Os dados acadêmicos devem ser confiáveis.** Curso, período e situação de matrícula são informações da instituição e não devem ser digitadas pelo estudante;
- **A atualização precisa ser estimulada.** indicar o quanto o perfil está completo e o que falta para melhorá-lo transforma a manutenção dos dados em um objetivo visível para o estudante;

A partir dessas conclusões, os requisitos funcionais foram revistos para que cada um trate de uma única funcionalidade. O quadro a seguir apresenta os requisitos, sua finalidade e a tela em que são contemplados.

Em síntese, o escopo funcional considerado neste trabalho cobre o ciclo principal do estudante no sistema: entrar pela primeira vez (cadastro inicial), manter as informações atualizadas (edição do perfil), apresentar sua trajetória (perfil) e encontrar oportunidades (exploração

Quadro 4 – Requisitos funcionais das interfaces

ID	Descrição	Finalidade	Tela
RF01	Exibir o perfil do estudante em formato de currículo	Apresentar a trajetória acadêmica e profissional de forma organizada	Perfil
RF02	Permitir baixar o currículo em PDF	Reaproveitar os dados do perfil fora do sistema	Perfil
RF03	Permitir copiar o *link* do perfil público	Facilitar o compartilhamento do perfil	Perfil
RF04	Permitir buscar vagas por cargo, empresa ou habilidade	Localizar oportunidades de interesse	Exploração de oportunidades
RF05	Permitir filtrar vagas por modelo, nível, contrato e tecnologia	Refinar os resultados da busca	Exploração de oportunidades
RF06	Destacar vagas compatíveis com os interesses e as habilidades do estudante	Personalizar as oportunidades apresentadas	Exploração de oportunidades
RF07	Conduzir o primeiro acesso por um cadastro guiado em três passos	Reduzir o esforço inicial do estudante	Cadastro inicial
RF08	Indicar o passo atual e o total de passos do cadastro	Orientar o estudante durante o preenchimento	Cadastro inicial
RF09	Exibir os dados acadêmicos importados, sem permitir edição	Garantir a confiabilidade das informações institucionais	Cadastro inicial e edição
RF10	Solicitar no cadastro inicial apenas objetivos, interesses e habilidades	Obter o mínimo necessário para recomendar oportunidades	Cadastro inicial
RF11	Dar acesso à edição do perfil a partir da foto de perfil	Permitir a atualização a qualquer momento	Edição do perfil
RF12	Organizar a edição em seções salvas de forma independente	Evitar perda de dados e reduzir a carga de preenchimento	Edição do perfil
RF13	Indicar a completude do perfil e o que falta em cada seção	Estimular a atualização dos dados	Edição do perfil
RF14	Registrar o consentimento explícito para a visibilidade do perfil	Atender à LGPD	Edição do perfil

Fonte: Elaborado pelo autor (2026).

de possibilidades). Cada uma dessas situações deu origem a uma das quatro telas apresentadas na seção seguinte.

5.2 Concepção dos wireframes

Esta seção apresenta os quatro *wireframes* de baixa fidelidade elaborados no Figma para a versão desktop. Eles constituem o conjunto de referências utilizado nas etapas de calibragem e geração. Os dados das figuras são fictícios.

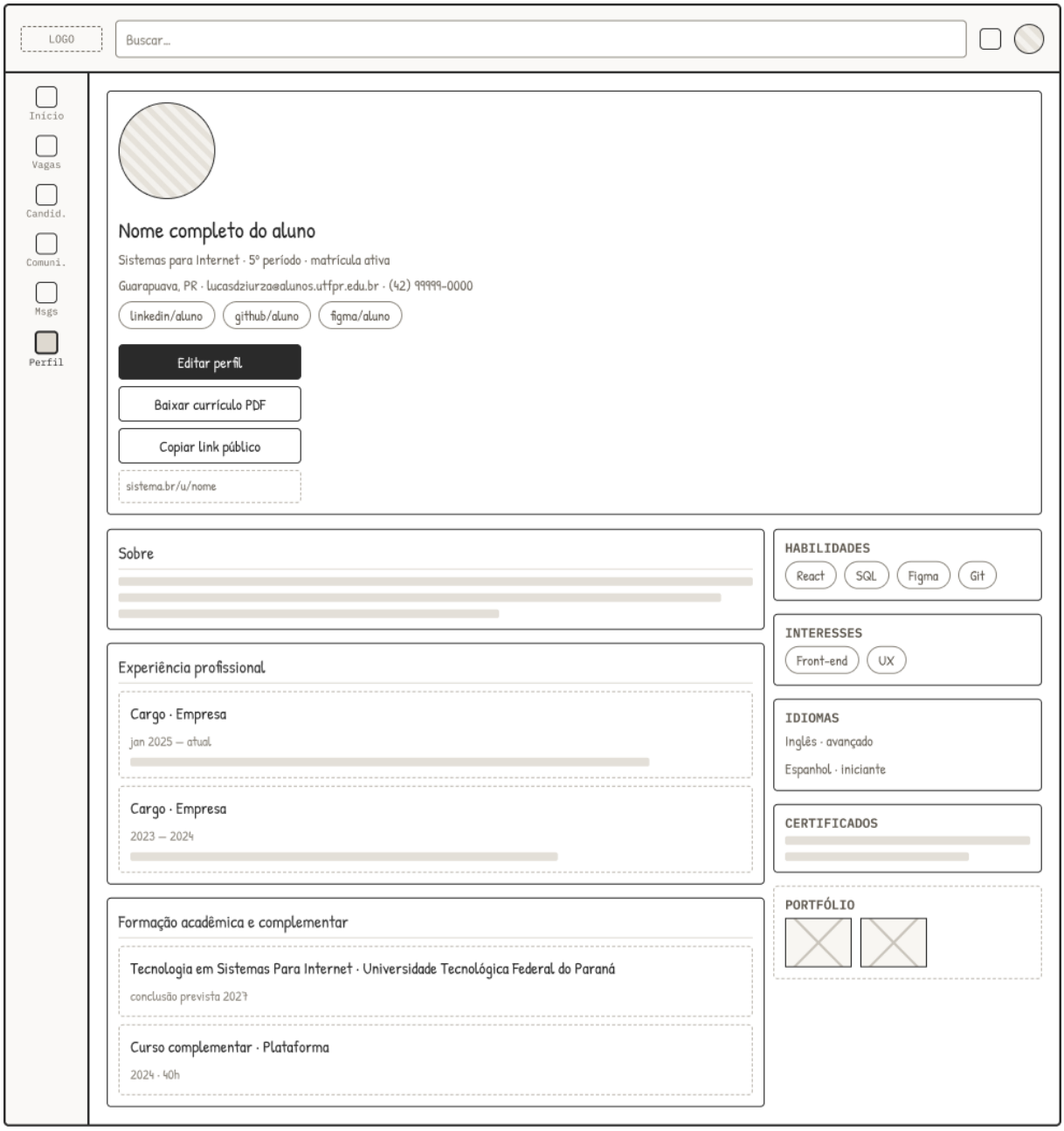
As quatro telas contempladas estão na sequência:

5.2.1 Perfil do estudante

A tela de perfil (Figura 2) apresenta a trajetória do estudante em formato de currículo. No topo ficam a identificação (com foto, nome, curso, período, situação de matrícula e contato) e as ações principais: editar o perfil, baixar o currículo em PDF e copiar o link público (RF01 e RF03). Abaixo, a coluna principal reúne as informações que exigem mais leitura (apresentação, experiência profissional e formação acadêmica), enquanto a coluna lateral concentra informações curtas e de rápida consulta, como habilidades, interesses„ idiomas, certificados e portfólio.

A decisão central por trás dessas telas é tratar o perfil como currículo ao gerar um PDF das mesmas seções exibidas. Evita duplicidade e dá motivo concreto ao estudante para manter suas informações atualizadas.

Figura 2 – Perfil do aluno

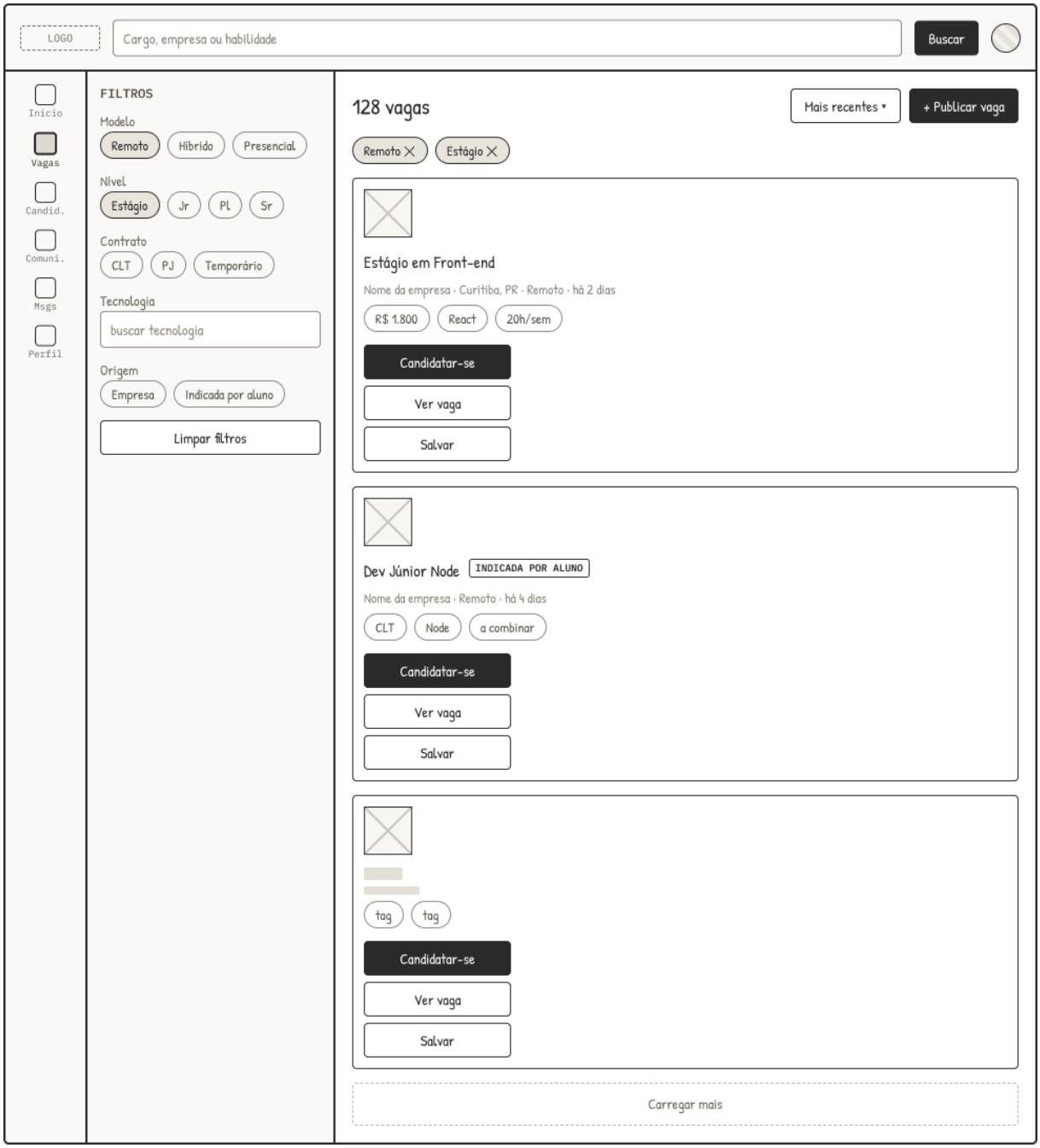


Fonte: Elaborado pelo autor (2026).

5.2.2 Exploração de oportunidades

A tela de exploração de oportunidades (Figura 3) permite ao estudante encontrar vagas por meio de um campo de busca e de filtros combináveis (RF04 e RF05). As vagas são apresentadas em cartões com as informações necessárias para decidir se vale a pena abri-las, e as vagas compatíveis com o perfil recebem destaque (RF06). A vaga é exibida primeiro em resumo e depois em uma página completa, o que mantém a lista fácil de percorrer.

Figura 3 – Exploração de vagas



Fonte: Elaborado pelo autor (2026).

5.2.3 Cadastro inicial - *Onboarding*

O cadastro inicial (Figura 4) é exibido somente no primeiro acesso, após a autenticação, e foi organizado em três passos com indicação de progresso (RF07 e RF08): primeiro acontece a confirmação dos dados pessoais, com os dados acadêmicos já preenchidos (RF09); na sequência, são exibidas as possibilidades para informar os objetivos e interesses como áreas desejadas e tipo de contrato; finalmente, são exibidas as habilidades e idiomas (RF10). As infor-

mações são selecionadas por etiquetas, reduzindo a digitação e favorecendo o reconhecimento em detrimento da memorização (NIELSEN, 1994).

A principal decisão foi adiar tudo que não é necessário para recomendar oportunidades. Uma ideia anterior incluía links externos no primeiro contato - posteriormente transferido para edição do perfil.

Figura 4 – Onboarding



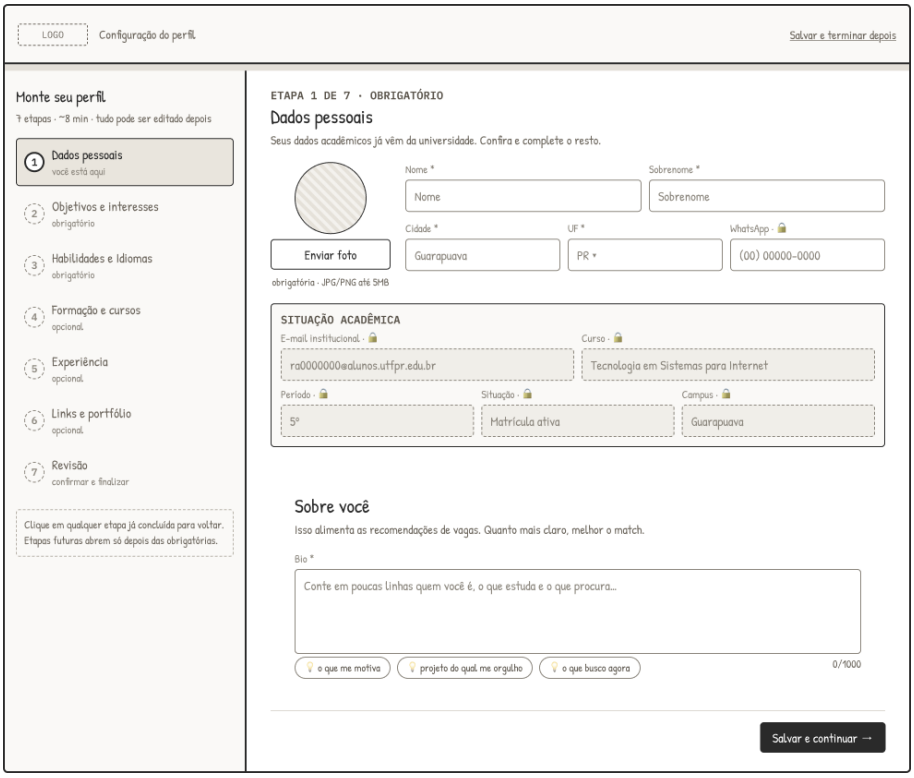
Fonte: Elaborado pelo autor (2026).

5.2.4 Edição do perfil

A edição do perfil é acessível a qualquer momento pela foto de perfil (RF11). Ela reúne tudo o que foi informado no cadastro inicial e acrescenta seções complementares, organizadas em um menu lateral e salvas de forma independente (RF12), como mostra a Figura. O Quadro 5 relaciona as seções da edição ao cadastro inicial.

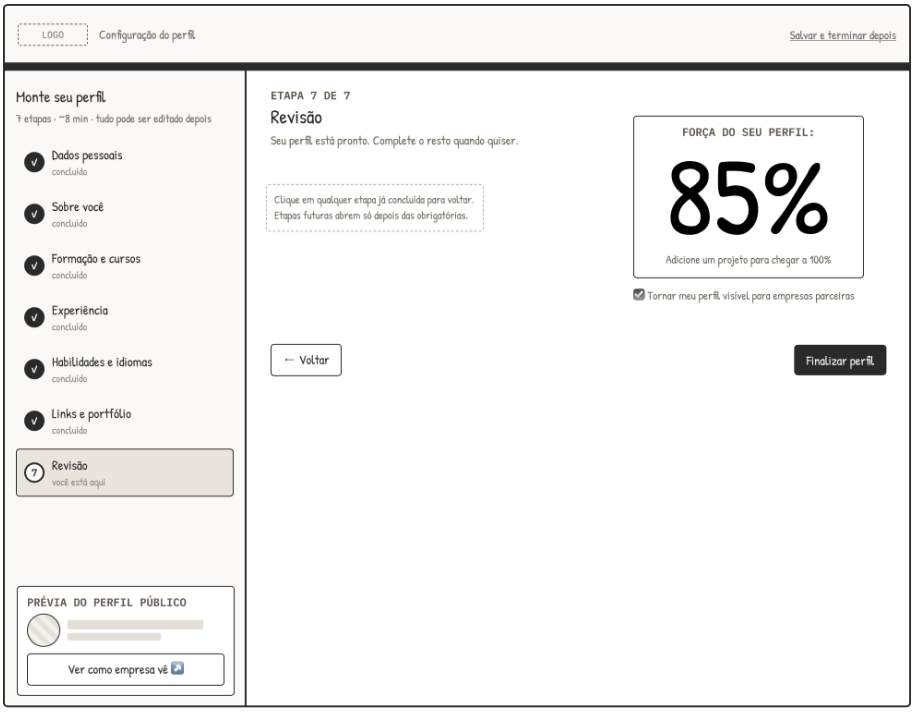
Ao final, uma tela de revisão destaca a completude do perfil em percentual, indica o que falta para melhorá-lo (RF13) e apresenta uma prévia de como o perfil será visto pelas empresas.

Figura 5 – Edição do perfil



Fonte: Elaborado pelo autor (2026).

Figura 6 – Edição do perfil - revisão e completude



Fonte: Elaborado pelo autor (2026).

Quadro 5 – Relação entre o cadastro inicial e a edição do perfil

Seção da edição do perfil	Conteúdo	Origem
Dados pessoais e apresentação	Nome, cidade, contato, dados acadêmicos, foto e bio	Passo 1 do cadastro, com foto e bio como complementos
Objetivos e interesses	Áreas desejadas, tipo de contrato e interesses	Passo 2 do cadastro
Habilidades e idiomas	Habilidades técnicas, interpessoais e idiomas	Passo 3 do cadastro
Formação e cursos	Outras formações, cursos e certificados	Complementar
Experiência	Estágios, empregos, monitorias e projetos	Complementar
Links e portfólio	Redes profissionais e projetos em destaque	Complementar

Fonte: Elaborado pelo autor (2026).

5.3 Seleção das ferramentas de Inteligência Artificial

Os critérios definidos na metodologia REF foram aplicados a um conjunto inicial de ferramentas candidatas. O Quadro 6 apresenta o resultado dessa verificação preliminar

Quadro 6 – Aplicação dos critérios às ferramentas candidatas

Ferramenta	Categoria	Adoção	Entrada multimodal	Saída visualizável	Acesso	Registro
ChatGPT	Uso geral	Atende	Atende	Atende	Parcial	Parcial
Google Stitch	Especializada	Parcial	Atende	Atende	Atende	Parcial
Uizard	Especializada	Parcial	Parcial	Atende	Parcial	Parcial

Nota: Atende = cumpre o critério; Parcial = cumpre com limitação; Não atende = não cumpre.
Fonte: Elaborado pelo autor (2026).

Os critérios definidos na metodologia (Imagem 1) foram aplicados a ferramente de uso geral e especializadas, resultando na seleção apresentada no Quadro 6. Para a categoria de uso geral, foi selecionado o ChatGPT, por ser a ferramenta de IA mais difundida entre os desenvolvedores (Stack Overflow, 2025). Para a categoria especializada, foram selecionados o Google Stitch, que aceita esboços e wireframes como referências (NALLATAMBY; BENARD; EL-HUSSEINI, 2025), e o Uizard, que converte esboços e capturas de tela em interfaces editáveis (Uizard, 2026). Outras ferramentas como Gemini, Figma Make e v0, foram consideradas, mas descartadas para mantar um conjunto reduzido, que torna a comparação viável, ou por limitações de acesso dos planos gratuitos.

A verificação foi realizadas em novembro de 2026. As principais limitações referem-se ao acesso: no Uizard, o plano gratuito permite apenas três gerações por mês, o que exigirá a contratação do plano pago durante a etapa de calibragem e geração. Além disso, o Uizard

recebe a imagem e a instrução textual por recursos distintos, aspecto que será considerado n calibragem. Quanto ao registro, as ferramentas nem sempre informam a versão exata do modelo utilizado; nesses casos, são registrados o mogo ou recurso selecionado e a data de cada geração. Como as condições dos planos mudam com frequência, a verificação será repetida no início da calibragem.

A verificação foi realizada em novembro de 2026. As limitações de acesso referem-se principalmente aos limites de uso dos planos gratuitos. Quanto ao registro, as ferramentas nem sempre informam a versão exata do modelo utilizado, sendo registrados, nesses casos, o modo selecionado e a data de cada geração. Como as condições dos planos mudam com frequência, a verificação será repetida no início da coleta.

Entre as ferramentas de uso geral, o ChatGPT atende aos critérios de adoção, entrada multimodal e saída visualizável (Stack Overflow, 2025). Entre as especializadas, o Google Stitch aceita esboços e wireframes como entrada (NALLATAMBY; BENARD; EL-HUSSEINI, 2025). A escolha definitiva da ferramenta de uso geral e das duas ferramentas especializadas será feita no início do TCC 2, após a verificação dos critérios de acesso e registro durante o período previsto para a coleta, e será documentada conforme descrito na Seção protocolo

5.4 Próximas etapas

Após a conclusão das três primeiras etapas, o trabalho segue para a fase de geração. A primeira atividade do TCC 2 é a calibragem, que depende diretamente do que foi produzido até aqui: os quatro wireframes e as três ferramentas selecionadas.

As etapas de avaliação dependem de fatores externos ao autor. A avaliação com estudantes precisa ocorrer durante o período letivo, quando os estudantes de TSI estão disponíveis, e a avaliação especializada depende da agenda conjunta do autor e do orientador. O tratamento dos dados e a síntese, por sua vez, são conduzidos em paralelo à escrita da monografia, para que os resultados sejam registrados à medida que são obtidos.

5.4.1 Cronograma

O Quadro 7 apresenta o cronograma previsto para o TCC 2.

Quadro 7 – Cronograma previsto para o TCC 2

Atividade	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun
4. Calibragem do protocolo de geração	X					
5. Geração definitiva das interfaces	X	X	X			
6. Avaliação especializada				X		
7. Avaliação com estudantes				X	X	
8. Tratamento e análise dos dados					X	
9. Síntese dos resultados					X	X
Escrita da monografia	X	X	X	X	X	X
Defesa						X

Fonte: Elaborado pelo autor (2026).

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este projeto propõe investigar em que medida recursos de IA generativa podem transformar wireframes de baixa fidelidade em interfaces adequadas às diretrizes de UX, UI e IHC, usando como caso a interface do MirAnda.A proposta parte da ideia de que projetar uma interface não é somente desenhar telas e sim também compreender o domínio, os usuários e os fluxos que eles percorrem. Dessa forma, a avaliação não se limita à aparência das telas geradas, mas verifica se elas fazem sentido para quem vai usá-las.

A fase de concepção mostrou que o problema é mais complexo que o esperado. A diversidade de perfis, a necessidade de manter os dados atualizados, a confiabilidade das informações e as exigências de privacidade levaram a repensar e desenhar o sistema em torno da captação de dados. É justamente esse escopo que o estudo pretende examinar.

Como limitações e desafios, é possível perceber: Manter o engajamento de egressos, que já não tem vínculo ativo com a universidade; reunir participantes suficientes para a avaliação com estudantes e manter condições comparáveis entre ferramentas que mudam com frequência. Como continuidade, vislumbram-se a extensão do estudo às versões para dispositivos móveis e às telas de professor e de empresa, a inclusão de outras ferramentas e implementação do MirAnda a partir de propostas avaliadas.

REFERÊNCIAS

BARBOSA, S. D. J.; SILVA, B. S. da. **Interação humano-computador**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010.

BELTRAMELLI, T. pix2code: generating code from a graphical user interface screenshot. *In*: **Proceedings of the ACM SIGCHI Symposium on Engineering Interactive Computing Systems (EICS)**. Paris: ACM, 2018.

GARRETT, J. J. **The elements of user experience: user-centered design for the web and beyond**. 2. ed. Berkeley: New Riders, 2011.

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. **ISO 9241-210: ergonomics of human-system interaction – part 210: human-centred design for interactive systems**. Geneva, 2019.

ISO 9241-11: ergonomics of human-system interaction – part 11: usability: definitions and concepts. Geneva, 2018.

NALLATAMBY, V.; BENARD, A.; EL-HUSSEINI, S. **From idea to app: introducing Stitch, a new way to design UIs**. 2025. Google for Developers Blog. Disponível em: https://developers.googleblog.com/en/stitch-a-new-way-to-design-uis/. Acesso em: 5 nov. 2026.

NIELSEN, J. **10 usability heuristics for user interface design**. 1994. Nielsen Norman Group. Atualizado em 2020. Disponível em: https://www.nngroup.com/articles/ten-usability-heuristics/. Acesso em: 2 nov. 2026.

NORMAN, D. A. **O design do dia a dia**. Rio de Janeiro: Rocco, 2006.

ROGERS, Y.; SHARP, H.; PREECE, J. **Design de interação: além da interação humano-computador**. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2013.

SI, C. *et al.* **Design2Code: benchmarking multimodal code generation for automated front-end engineering**. 2024. ArXiv:2403.03163. Disponível em: https://arxiv.org/abs/2403.03163. Acesso em: 5 nov. 2026.

Stack Overflow. **Stack Overflow's 2025 Developer Survey reveals trust in AI at an all time low**. 2025. Pesquisa com mais de 49 mil desenvolvedores de 177 países, publicada em 29 jul. 2025. Disponível em: https://stackoverflow.co/company/press/archive/stack-overflow-2025-developer-survey/. Acesso em: 5 nov. 2026.

Uizard. **Uizard: AI-powered UI design tool**. 2026. Disponível em: https://uizard.io. Acesso em: 10 nov. 2026.