



Universidade Federal de Ouro Preto  
Escola de Minas  
Engenharia de Controle e Automação



Paloma Alves Bento

**Design de Interação e Especificação Funcional para a  
Evolução da Plataforma CitoFocus: Um Protótipo de Alta  
Fidelidade Baseado em Princípios de Interface  
Humano-Computador e Experiência do Usuário**

Ouro Preto  
2026

Paloma Alves Bento

**Design de Interação e Especificação Funcional para a  
Evolução da Plataforma CitoFocus: Um Protótipo de Alta  
Fidelidade Baseado em Princípios de Interface  
Humano-Computador e Experiência do Usuário**

Trabalho apresentado ao Colegiado do Curso  
de Engenharia de Controle e Automação da  
Universidade Federal de Ouro Preto como  
parte dos requisitos para a obtenção do Grau  
de Engenheiro(a) de Controle e Automação.

Orientador: Profa. Dra. Andrea Gomes  
Campos

Coorientador: Prof. Dr. Agnaldo José da  
Rocha Reis

Ouro Preto  
2026



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO  
REITORIA  
ESCOLA DE MINAS  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CONTROLE E  
AUTOMACAO



**FOLHA DE APROVAÇÃO**

**Paloma Alves Bento**

**Design de Interação e Especificação Funcional para a Evolução da Plataforma CitoFocus: Um Protótipo de Alta Fidelidade Baseado em Princípios de IHC e UX**

Monografia apresentada ao Curso de Engenharia de Controle e Automação da Universidade Federal de Ouro Preto como requisito parcial para obtenção do título de Engenheira de Controle e Automação

Aprovada em 17 de julho de 2026

**Membros da banca**

Doutora - Andrea Gomes Campos - Orientadora - Universidade Federal de Ouro Preto  
Doutor - Agnaldo José da Rocha Reis - Coorientador - Universidade Federal de Ouro Preto  
Doutora - Adrielle de Carvalho Santana - Universidade Federal de Ouro Preto  
Doutor - Saul Emanuel Delabrida Silva - Universidade Federal de Ouro Preto

Andrea Gomes Campos, orientadora do trabalho, aprovou a versão final e autorizou seu depósito na Biblioteca Digital de Trabalhos de Conclusão de Curso da UFOP em 22/07/2026.



Documento assinado eletronicamente por **Andrea Gomes Campos, PROFESSOR DE MAGISTERIO SUPERIOR**, em 22/07/2026, às 10:34, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site [http://sei.ufop.br/sei/controlador\\_externo.php?acao=documento\\_conferir&id\\_orgao\\_acesso\\_externo=0](http://sei.ufop.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0), informando o código verificador **1145129** e o código CRC **3334EC7E**.

# Resumo

O câncer do colo do útero representa um importante desafio de saúde pública, sendo a detecção precoce, por meio do exame citopatológico, fundamental para a redução da mortalidade. Entretanto, a análise citopatológica é uma atividade complexa, exaustiva e dependente da interpretação de especialistas, o que pode gerar incertezas diagnósticas e demandar mecanismos seguros de colaboração entre profissionais da saúde. Nesse contexto, plataformas digitais especializadas podem contribuir para o compartilhamento estruturado de informações e para o apoio à tomada de decisão clínica. Objetiva-se com este trabalho desenvolver a especificação funcional e o projeto de interação para a evolução da plataforma CitoFocus, uma solução colaborativa voltada ao apoio à análise citopatológica, transformando um Produto Mínimo Viável (MVP) inicial em um protótipo de alta fidelidade fundamentado em princípios de Interação Humano-Computador (IHC) e Experiência do Usuário (UX). A metodologia adotada caracteriza-se como uma pesquisa aplicada de desenvolvimento tecnológico, estruturada a partir da análise crítica da interface existente, do levantamento de requisitos, da definição de fluxos de navegação, da prototipagem em alta fidelidade utilizando a ferramenta Figma e de refinamentos orientados pelas heurísticas de usabilidade de Nielsen. Como resultado, foi desenvolvido um protótipo que contempla melhorias nos fluxos de interação, mecanismos de *feedback*, recuperação de erros, organização das informações, credenciamento de usuários e integração visual dos resultados provenientes de Inteligência Artificial. Além disso, foram estabelecidas decisões de projeto para garantir maior segurança, previsibilidade e redução da carga cognitiva durante a utilização da plataforma. Conclui-se que o trabalho contribui não apenas para a evolução visual do CitoFocus, mas também para a definição de uma base funcional e de interação, capaz de orientar as futuras etapas de implementação e validação clínica da ferramenta.

**Palavras-chave:** Citopatologia. Interação Humano-Computador. Experiência do Usuário. Prototipagem de Alta Fidelidade. Sistemas de Apoio à Decisão. Heurísticas de Nielsen. mHealth.

# Abstract

Cervical cancer remains an important global public health challenge, with early detection through cytopathological examination being essential for reducing mortality. However, cytopathological analysis is a complex, exhaustive, and interpretation-dependent activity, which may lead to diagnostic uncertainty and creates the need for secure mechanisms for professional collaboration. In this context, specialized digital platforms can contribute to structured information sharing and clinical decision support. The aim of this work is to develop the functional specification and interaction design for the evolution of the CitoFocus platform, a collaborative solution for cytopathological analysis, by transforming an initial Minimum Viable Product (MVP) into a high-fidelity prototype based on Human-Computer Interaction (HCI) and User Experience (UX) principles. The adopted methodology is characterized as applied technological development research, structured through critical analysis of the existing interface, requirements elicitation, navigation flow definition, high-fidelity prototyping using Figma, and refinements guided by Nielsen's usability heuristics. As a result, a prototype was developed incorporating improvements in interaction flows, feedback mechanisms, error recovery, information organization, user credentialing, and visual integration of Artificial Intelligence outputs. Furthermore, design decisions were established to improve safety, predictability, and cognitive load reduction during platform usage. It is concluded that this work contributes not only to the visual evolution of CitoFocus but also to the definition of a functional and interaction foundation that supports future implementation and clinical validation stages of the system.

**Palavras-chave:** Citopatologia. Interação Humano-Computador. Experiência do Usuário. Prototipagem de Alta Fidelidade. Sistemas de Apoio à Decisão Clínica. Heurísticas de Nielsen. mHealth.

# Lista de abreviaturas e siglas

|         |                                                                                     |
|---------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| APK     | Android Package Kit (formato de arquivo utilizado para instalar o sistema anterior) |
| CAD     | Computer-Aided Diagnosis (Diagnóstico Auxiliado por Computador)                     |
| CSCW    | Computer Supported Cooperative Work (Trabalho Cooperativo Apoiado por Computador)   |
| DCU     | Design Centrado no Usuário                                                          |
| IA      | Inteligência Artificial                                                             |
| IHC     | Interação Humano-Computador                                                         |
| INCA    | Instituto Nacional de Câncer                                                        |
| mHealth | Mobile Health: uso de tecnologias móveis aplicadas à saúde.                         |
| MVP     | Minimum Viable Product (Produto Mínimo Viável)                                      |
| RF      | Requisito Funcional                                                                 |
| RNF     | Requisito Não Funcional                                                             |
| UI      | User Interface (Interface do Usuário)                                               |
| UX      | User Experience (Experiência do Usuário)                                            |

# Sumário

|          |                                                                                                            |           |
|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1</b> | <b>INTRODUÇÃO</b>                                                                                          | <b>7</b>  |
| 1.1      | Objetivos                                                                                                  | 8         |
| 1.2      | Justificativas e Relevância                                                                                | 9         |
| 1.3      | Metodologia                                                                                                | 9         |
| 1.4      | Organização e estrutura                                                                                    | 10        |
| <b>2</b> | <b>REVISÃO DE LITERATURA</b>                                                                               | <b>12</b> |
| 2.1      | Design e Experiência do Usuário                                                                            | 12        |
| 2.2      | IHC: Interação Humano-Computador                                                                           | 13        |
| 2.2.1    | Heurísticas de Usabilidade de Nielsen                                                                      | 13        |
| 2.3      | Telemedicina e Saúde Móvel (mHealth)                                                                       | 14        |
| 2.3.1    | Sistemas Colaborativos e CSCW                                                                              | 15        |
| <b>3</b> | <b>DESENVOLVIMENTO</b>                                                                                     | <b>16</b> |
| 3.1      | Análise do sistema existente                                                                               | 16        |
| 3.2      | Levantamento de requisitos                                                                                 | 37        |
| 3.3      | Desenvolvimento do Protótipo                                                                               | 39        |
| 3.4      | Integração de Dados da Inteligência Artificial                                                             | 41        |
| <b>4</b> | <b>RESULTADOS</b>                                                                                          | <b>42</b> |
| 4.1      | Apresentação do protótipo desenvolvido                                                                     | 42        |
| 4.2      | Rastreabilidade das decisões de design                                                                     | 59        |
| 4.3      | Contribuições do CitoFocus                                                                                 | 61        |
| <b>5</b> | <b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b>                                                                                | <b>62</b> |
| 5.1      | Limitações                                                                                                 | 63        |
| 5.2      | Trabalhos Futuros                                                                                          | 63        |
|          | Referências                                                                                                | 64        |
|          | <b>ANEXOS</b>                                                                                              | <b>66</b> |
|          | <b>ANEXO A – FORMULÁRIO DE REQUISIÇÃO DE EXAME CITO-<br/>PATOLÓGICO E LAUDO (MINISTÉRIO DA SAÚDE/INCA)</b> | <b>67</b> |

# 1 Introdução

O câncer do colo do útero (câncer cervical) permanece como um dos maiores desafios de saúde pública global. Em 2018, estimou-se a ocorrência de aproximadamente 570.000 novos casos e 311.000 mortes pela doença em todo o mundo ([WILD; WEIDERPASS; STEWART, 2020](#)). Globalmente, esta neoplasia ocupa a quarta posição entre os tipos de câncer que mais afetam as mulheres, sendo superada apenas pelos cânceres de mama, colorretal e pulmão ([SUNG \*et al.\*, 2021](#)). No contexto brasileiro, a doença também apresenta alta incidência, sendo um dos cânceres mais frequentes na população feminina, especialmente em regiões de menor desenvolvimento socioeconômico ([INCA, 2002](#)).

Apesar da gravidade revelada pelos dados estatísticos, o câncer do colo do útero é considerado uma doença amplamente evitável e tratável. Segundo [INCA \(2002\)](#), quando o diagnóstico ocorre em fases iniciais (lesões precursoras), as chances de cura podem chegar a 100%. Essa característica torna a detecção precoce o pilar fundamental para a redução da mortalidade associada à patologia.

O principal instrumento para essa detecção é o exame de Papanicolaou, também conhecido como exame citopatológico. Este procedimento consiste na coleta de células do colo do útero para análise microscópica, servindo para identificar alterações morfológicas que indiquem lesões pré-cancerígenas ou a presença do próprio câncer ([INCA, 2002](#)). Durante a análise de um esfregaço cervical convencional, um patologista ou citotécnico deve examinar criteriosamente uma vasta quantidade de material; estima-se que cada lâmina contenha entre 50.000 e 300.000 células ([ARBYN \*et al.\*, 2020](#)). Essa tarefa torna-se ainda mais exaustiva ao se considerar que o fluxo de trabalho pode envolver a análise de até 100 lâminas por dia ([SUNG \*et al.\*, 2021](#)), o que impõe uma carga cognitiva elevada e aumenta a suscetibilidade a erros decorrentes de fadiga visual. Somada ao esgotamento, a natureza interpretativa da triagem celular frequentemente gera incertezas diagnósticas, tornando a busca por uma segunda opinião entre pares uma prática essencial para melhorar a assertividade do laudo.

Entretanto, essa busca fundamental ocorre, muitas vezes, por meio de plataformas não especializadas, como o WhatsApp, que apresentam limitações críticas na organização, na privacidade e na rastreabilidade dos dados clínicos, além de não oferecerem mecanismos de validação da identidade dos usuários. O CitoFocus justifica-se como uma solução tecnológica projetada para apoiar o diagnóstico citopatológico, oferecendo um ambiente seguro e estruturado que garante a interação exclusiva entre profissionais devidamente credenciados. Por meio de funcionalidades como enquetes de apoio à decisão e fóruns de discussão por caso, a plataforma assegura que a colaboração ocorra em um ecossistema

estritamente profissional e qualificado, além de ser fácil e intuitiva, preocupando-se em não contribuir para o aumento da carga cognitiva do profissional.

Sob a perspectiva do *Design* de Experiência do Usuário (UX), soluções de telemedicina e Saúde Móvel (*mHealth*) devem ser concebidas de modo a favorecer a usabilidade, a organização das informações e a integração ao fluxo de trabalho dos profissionais de saúde. A incorporação de princípios de UX no desenvolvimento de aplicações para citopatologia busca promover maior eficiência na execução das tarefas, reduzir a carga cognitiva durante a interação com o sistema e facilitar a adoção da tecnologia pelos usuários. Dessa forma, espera-se que interfaces intuitivas e alinhadas às necessidades dos citopatologistas fortaleçam a colaboração entre especialistas, apoiem o processo de análise dos casos e contribuam para a qualidade do atendimento às pacientes.

Portanto, a principal contribuição deste trabalho consiste na definição de requisitos, princípios de interação e decisões de projeto para a evolução da plataforma colaborativa CitoFocus, voltada ao apoio ao diagnóstico citopatológico. Essa definição foi fundamentada em princípios de Interação Humano-Computador (IHC), requisitos de produção e necessidades do domínio médico, servindo de base para a futura implementação e validação do sistema. Um dos principais resultados deste trabalho foi transformar o conhecimento tácito do domínio da citopatologia em requisitos explícitos de software, permitindo que as necessidades observadas na prática clínica fossem traduzidas em funcionalidades, fluxos de interação, mecanismos de segurança e decisões de projeto.

## 1.1 Objetivos

### Geral

Elaborar o projeto de interface e a especificação funcional para a evolução da plataforma CitoFocus, realizando a transição de um MVP básico para um protótipo de alta fidelidade focado na colaboração clínica e na experiência do usuário.

### Específicos

Para alcançar o objetivo geral, o trabalho propõe-se a:

- Realizar uma revisão bibliográfica abrangente sobre os fundamentos de IHC e UX;
- Levantar e refinar os requisitos funcionais e não funcionais do sistema;
- Desenvolver um protótipo de alta fidelidade baseado em princípios de UX e IHC, utilizando a ferramenta Figma ([FIGMA INC., 2026](#));

## 1.2 Justificativas e Relevância

A necessidade de uma plataforma especializada como o CitoFocus fundamenta-se na gravidade epidemiológica do câncer do colo do útero e nas limitações críticas do atual fluxo de trabalho citopatológico. Embora a detecção precoce via exame de Papanicolaou possa elevar as chances de cura para 100%, o processo de análise é exaustivo e puramente interpretativo. A relevância deste trabalho reside na aplicação de princípios de IHC e UX para criar um ecossistema profissional seguro. Ao oferecer recursos como enquetes de apoio à decisão e fóruns persistentes, o CitoFocus não apenas resolve uma defasagem tecnológica, mas também busca garantir a aderência e a aceitabilidade da solução pela comunidade médica, fortalecendo diretamente a qualidade do atendimento às pacientes.

## 1.3 Metodologia

Esta pesquisa caracteriza-se como aplicada, de natureza tecnológica e abordagem qualitativa, cujo objetivo foi desenvolver um protótipo de alta fidelidade para apoiar a evolução da plataforma CitoFocus. O trabalho enquadra-se como um estudo de desenvolvimento tecnológico, utilizando técnicas de UI/UX e IHC para especificação de uma futura implementação do sistema.

O desenvolvimento do protótipo partiu da versão inicial do Produto Mínimo Viável (MVP) apresentada por [Santos Ferreira \(2023\)](#), evoluindo iterativamente por meio de sucessivos ciclos de análise, refinamento e validação das interfaces propostas. O percurso metodológico adotado, detalhado na Figura 1, estruturou-se para converter as necessidades do domínio médico em requisitos técnicos de software, priorizando a usabilidade e a segurança no apoio à decisão clínica.

Conforme ilustrado, o processo iniciou-se com uma análise técnica e crítica da interface anterior, a fim de identificar limitações funcionais e oportunidades de melhoria no fluxo de trabalho citopatológico. A partir desse diagnóstico, realizaram-se o levantamento de requisitos e a definição dos fluxos de navegação, que serviram de base para a construção do protótipo de alta fidelidade na ferramenta Figma ([FIGMA INC., 2026](#)).

Nesta etapa, as 10 Heurísticas de Nielsen ([NIELSEN, 1994](#)) atuaram como guias fundamentais, orientando a inspeção da interface e a realização de refinamentos iterativos. Este ciclo de validação técnica permitiu a consolidação de um protótipo final que assegura a previsibilidade e a redução da carga cognitiva, estabelecendo uma base robusta para as futuras etapas de implementação e validação clínica com os usuários finais.



Figura 1 – Percurso metodológico adotado para o desenvolvimento do protótipo de alta fidelidade. Fonte: elaborado pela autora (2026).

## 1.4 Organização e estrutura

O presente trabalho está organizado em cinco capítulos, estruturados da seguinte forma: No capítulo 1 é apresentada a introdução, que contextualiza o problema do câncer cervical e define os objetivos, as justificativas e a metodologia de prototipagem ágil adotada no trabalho. O capítulo 2 reúne a revisão de literatura sobre os fundamentos de *Design* de Experiência do Usuário (UX), Interação Humano-Computador (IHC), Heurísticas de Nielsen e o cenário de Telemedicina e Saúde Móvel. Já o capítulo 3 detalha o desenvolvimento, englobando a análise crítica do protótipo anterior, o levantamento de requisitos e a refatoração da interface no Figma ([FIGMA INC., 2026](#)) com a integração de dados de inteligência artificial. No capítulo 4 são expostos os resultados e discussões sobre o protótipo de alta fidelidade final, focando na maturação dos fluxos funcionais, segurança

de dados e análise de usabilidade. Por fim, o capítulo 5 traz as considerações finais com as conclusões sobre a importância do *design* para a segurança clínica e as sugestões para trabalhos futuros, como a implementação da aplicação em Flutter e a realização de testes do CitoFocus com citopatologistas.

## 2 Revisão de literatura

Neste capítulo apresenta-se os principais conceitos que embasam o desenvolvimento deste trabalho, abordando desde as tecnologias de saúde móvel até os princípios de *design* que garantem a eficácia da interface. Esta fundamentação é necessária para compreender como a solução proposta integra o fluxo clínico citopatológico às melhores práticas de Interação Humano-Computador, garantindo segurança e usabilidade no apoio à decisão diagnóstica.

### 2.1 *Design* e Experiência do Usuário

O *Design* de Experiência do Usuário (UX) é uma área multidisciplinar que envolve a compreensão de como as pessoas percebem, processam informações e tomam decisões ao interagir com interfaces (LEITE *et al.*, 2024). Diferente de abordagens focadas puramente na tecnologia ou em metas de negócio, o UX fundamenta-se no *Design* Centrado no Usuário (DCU), uma filosofia que prioriza as necessidades, capacidades e limitações do utilizador final para tornar os produtos compreensíveis e utilizáveis (NORMAN, 2006).

Segundo Norman, o bom *design* não é meramente estético, mas atua como um ato de comunicação entre o *designer* e o usuário através da imagem do sistema. Para que essa comunicação seja eficaz, o sistema deve apresentar um modelo conceitual coerente que permita ao usuário prever os efeitos de suas ações. A falha nessa estrutura resulta nas chamadas “lacunas de execução e avaliação”: a primeira ocorre quando o usuário não consegue determinar quais ações são possíveis, e a segunda quando ele é incapaz de interpretar o estado do sistema após uma interação (NORMAN, 2006).

No setor de saúde, a aplicação desses conceitos no desenvolvimento de sistemas móveis (*mHealth*) é essencial para garantir a segurança e a eficácia clínica. A usabilidade em contextos profissionais de saúde impacta diretamente a satisfação e a eficiência, auxiliando na monitoração e na tomada de decisão diagnóstica (SILVA *et al.*, 2021). Interfaces mal projetadas em aplicativos médicos podem elevar a carga cognitiva do profissional, induzindo a erros que, em ambientes clínicos, podem comprometer o atendimento ao paciente (NORMAN, 2006).

Portanto, o *design* de UX busca antecipar como os usuários interagem com o sistema para criar fluxos de navegação intuitivos que minimizem a ocorrência de erros (LEITE *et al.*, 2024). Ao integrar princípios psicológicos e ergonômicos, o projeto de interface deixa de ser um obstáculo técnico para se tornar uma ferramenta que apoia organicamente o fluxo de trabalho, transformando a complexidade de tarefas exaustivas em experiências

qualificadas e seguras (NORMAN, 2006).

## 2.2 IHC: Interação Humano-Computador

A Interação Humano-Computador (IHC) é a disciplina dedicada ao estudo do *design*, avaliação e implementação de sistemas computacionais interativos para o uso humano. Nessa perspectiva, o *design* de sistemas deve ser fundamentado em uma ciência aplicada que trate o usuário como um processador ativo de informações, transformando a interação em um diálogo comunicativo cujo propósito é o cumprimento de tarefas específicas. O papel da IHC é converter o conhecimento sobre o comportamento humano em ferramentas práticas para o projeto de interfaces, utilizando métodos de engenharia e cálculos de desempenho para prever a eficiência do usuário (CARD; MORAN; NEWELL, 1983).

Dentro desse campo, a usabilidade é definida como o grau em que um produto pode ser usado por usuários específicos para atingir objetivos determinados com eficácia, eficiência e satisfação em um contexto de uso definido (JIMENEZ; LOZADA; ROSAS, 2016). No domínio da saúde móvel (mHealth), esses princípios tornam-se vitais, pois falhas no *design* da interface podem induzir a erros diagnósticos e comprometer diretamente a segurança do paciente. Assim, a aplicação de diretrizes de IHC é essencial para reduzir a carga cognitiva do profissional e garantir que a ferramenta apoie a tomada de decisão clínica de forma segura (GALAVI; NOROUZI; KHAJOUEI, 2024).

Para garantir o alcance desse atributo de usabilidade, a disciplina de IHC utiliza diversos métodos de avaliação (JIMENEZ; LOZADA; ROSAS, 2016). A avaliação heurística é um desses métodos, sendo classificada como um método de inspeção informal e de baixo custo, frequentemente referido na literatura como engenharia de usabilidade de desconto (NIELSEN; MOLICH, 1990).

### 2.2.1 Heurísticas de Usabilidade de Nielsen

A avaliação heurística de usabilidade constitui um método no qual especialistas analisam uma interface com base em princípios de *design* reconhecidos, visando identificar problemas de usabilidade de forma ágil. Pesquisas indicam que, idealmente, a agregação das avaliações de três a cinco especialistas seria o cenário recomendado para detectar a maioria das falhas de *design* antes da implementação final (NIELSEN; MOLICH, 1990). No entanto, para o desenvolvimento deste trabalho, a inspeção e a reestruturação da interface foram conduzidas de forma individual pela autora. Para isso, utilizaram-se as diretrizes de usabilidade refinadas por Nielsen sendo que as dez heurísticas universais de usabilidade (NIELSEN, 1994) são detalhadas a seguir:

1. Visibilidade do *status* do sistema: o sistema deve manter o usuário informado sobre o que está acontecendo por meio de *feedback* apropriado e em tempo razoável.

2. Correspondência entre o sistema e o mundo real: o *design* deve utilizar a linguagem do usuário, com palavras e conceitos familiares, em vez de jargões técnicos do sistema.
3. Controle e liberdade do usuário: deve-se oferecer saídas de emergência claramente marcadas para que o usuário possa abandonar estados indesejados sem processos extensos.
4. Consistência e padrões: a interface deve seguir convenções para que os usuários não precisem se perguntar se diferentes palavras ou ações significam a mesma coisa.
5. Prevenção de erros: um *design* cuidadoso deve eliminar condições propensas a falhas ou solicitar confirmação antes que o usuário execute ações com efeitos indesejados.
6. Reconhecimento em vez de recordação: o usuário não deve ter que memorizar informações. Objetos, ações e opções devem estar visíveis para minimizar a carga de memória.
7. Flexibilidade e eficiência de uso: a presença de atalhos e aceleradores permite que o usuário experiente execute tarefas de forma mais rápida e personalizada.
8. Estética e *design* minimalista: interfaces não devem conter informações irrelevantes, pois cada unidade extra de informação compete com as relevantes e diminui sua visibilidade.
9. Ajuda aos usuários para reconhecer, diagnosticar e recuperar-se de erros: mensagens de erro devem ser claras, indicar o problema com precisão e sugerir uma solução construtiva.
10. Ajuda e documentação: embora o ideal seja o uso intuitivo, pode ser necessário fornecer documentação fácil de pesquisar e focada nas tarefas do usuário.

## 2.3 Telemedicina e Saúde Móvel (mHealth)

A saúde móvel, amplamente conhecida como mHealth, é definida pela Organização Mundial da Saúde como o uso de tecnologias de comunicação móvel e redes para a prestação de serviços de saúde (SILVA *et al.*, 2021). No contexto clínico, essas ferramentas têm transformado a troca de informações, permitindo que profissionais acessem registros de saúde e recebam apoio à decisão diagnóstica diretamente no ponto de atendimento. O uso de aplicativos móveis é incentivado como uma estratégia complementar para fortalecer os cuidados de saúde, especialmente em regiões onde a infraestrutura física é limitada (WATSON; TRIBE; SHENNAN, 2019).

Uma das vertentes mais promissoras é a Telecitopatologia, que utiliza a capacidade das câmeras de smartphones e microscópios acoplados para capturar e transferir imagens de alta resolução para análise por especialistas remotos. Pesquisas indicam que sistemas integrados de captura de imagem via dispositivos móveis podem atuar como ferramentas

eficazes de triagem, permitindo que indurações ou amostras citológicas sejam avaliadas sem a necessidade de deslocamento físico imediato do paciente ou do profissional. A eficácia desse método reside na capacidade de transformar o smartphone em um nó de uma rede de diagnóstico, conectando a coleta local à perícia de centros de referência ([NARAGHI, 2017](#)).

### 2.3.1 Sistemas Colaborativos e CSCW

No ambiente de saúde, a eficácia do trabalho e a segurança do paciente dependem diretamente de uma equipe bem coordenada, composta por diversos profissionais que precisam compartilhar informações críticas em tempo real. O campo do Trabalho Cooperativo Apoiado por Computador (CSCW) dedica-se a estudar como as ferramentas digitais podem mediar essa colaboração profissional de forma eficiente. Atualmente, nota-se que muitas discussões clínicas ocorrem de maneira fragmentada e insegura em aplicativos de mensagens genéricas, o que pode resultar em perda de contexto e comprometer a privacidade dos dados ([FLOHR \*et al.\*, 2018](#)).

A interação nesses sistemas colaborativos deve ser compreendida como um diálogo comunicativo entre o usuário e o computador, cujo propósito é o cumprimento de tarefas clínicas específicas ([CARD; MORAN; NEWELL, 1983](#)). Plataformas dedicadas à saúde móvel (mHealth) visam centralizar esse diálogo, permitindo que especialistas acessem registros e recebam apoio à decisão de forma conjunta ([WATSON; TRIBE; SHENNAN, 2019](#)). Ao integrar funções de mensageria e compartilhamento de dados em um ambiente profissional, é possível manter a consciência situacional da equipe e reduzir a carga cognitiva dos profissionais. Dessa forma, a tecnologia deixa de ser um simples repositório para se tornar um ambiente de apoio à decisão coletiva, mitigando erros causados por comunicações ambíguas ([FLOHR \*et al.\*, 2018](#)).

## 3 Desenvolvimento

O desenvolvimento deste trabalho fundamentou-se na refatoração e na maturação da interface do aplicativo CitoFocus, tendo como ponto de partida o MVP proposto por Santos Ferreira (2023) e o protótipo de baixa fidelidade concebido no Figma (FIGMA INC., 2026) e disponibilizado pela equipe do projeto CitoFocus.

### 3.1 Análise do sistema existente

Com o objetivo de compreender as limitações do MVP desenvolvido por Santos Ferreira (2023), foi realizada uma análise exploratória da solução existente, considerando aspectos funcionais, de usabilidade e de experiência do usuário. Essa etapa teve como finalidade identificar problemas presentes na versão inicial do aplicativo e levantar subsídios para a definição dos requisitos da proposta de maturação apresentada neste trabalho.

A análise foi conduzida a partir da instalação e execução do APK (*Android Package Kit*) do MVP, possibilitando a avaliação prática das funcionalidades implementadas e do comportamento do sistema em uso. Como complemento, a equipe do CitoFocus disponibilizou o protótipo de baixa fidelidade da interface do aplicativo, elaborado no Figma, correspondente à primeira versão do *design* da aplicação e dos fluxos de navegação propostos. Esse protótipo apresentava grande similaridade com a versão implementada no MVP, permitindo uma análise mais detalhada da organização das telas, da estrutura de navegação, da disposição dos elementos visuais e das interações previstas.

A avaliação foi realizada considerando tanto as telas individualmente quanto a sequência de interações entre elas, buscando identificar inconsistências na interface, dificuldades de navegação, problemas na organização das informações e limitações relacionadas à experiência do usuário. Os resultados dessa análise serviram como base para o levantamento dos requisitos e para o desenvolvimento da proposta de refatoração e maturação da interface do CitoFocus.

Como forma de sistematizar essa avaliação, as telas do protótipo foram documentadas e associadas às heurísticas de usabilidade de Nielsen (1994) identificadas como violadas em cada contexto de uso. Em vez de apenas listar os problemas encontrados, essa abordagem possibilitou evidenciar visualmente em quais interfaces e fluxos cada heurística era comprometida, tornando a análise mais objetiva e rastreável. Os resultados dessa inspeção serviram como principal fundamento para o processo de maturação da interface, orientando a definição dos requisitos de redesign e embasando as decisões de projeto adotadas na elaboração do novo protótipo de alta fidelidade desenvolvido neste trabalho.

Durante a inspeção da tela inicial, foram identificados problemas relacionados à nomenclatura, à organização dos elementos da interface e à identidade visual, comprometendo a compreensão das funcionalidades disponíveis e a experiência do usuário. Esses aspectos resultaram na violação das heurísticas de correspondência entre o sistema e o mundo real, consistência e padrões e estética e *design* minimalista, conforme ilustrado na Figura 2.



Figura 2 – Tela inicial pré-autenticação. Fonte: Projeto CitoFocus (2023), adaptado pela autora (2026).

Observa-se que o botão de acesso utiliza a terminologia em inglês (“*Login*”), enquanto os demais elementos da interface estão em português, caracterizando uma inconsistência de linguagem. Além disso, a disposição da logomarca e dos componentes superiores apresenta problemas de alinhamento e espaçamento, comprometendo a hierarquia visual da tela e dificultando a identificação imediata das ações principais pelo usuário.

Durante a análise da tela de acesso, foram identificadas violações das heurísticas de usabilidade de correspondência entre o sistema e o mundo real, consistência e padrões, estética e *design* minimalista, ajuda aos usuários para reconhecer, diagnosticar e recuperar-se de erros e ajuda e documentação, conforme ilustrado na Figura 3.

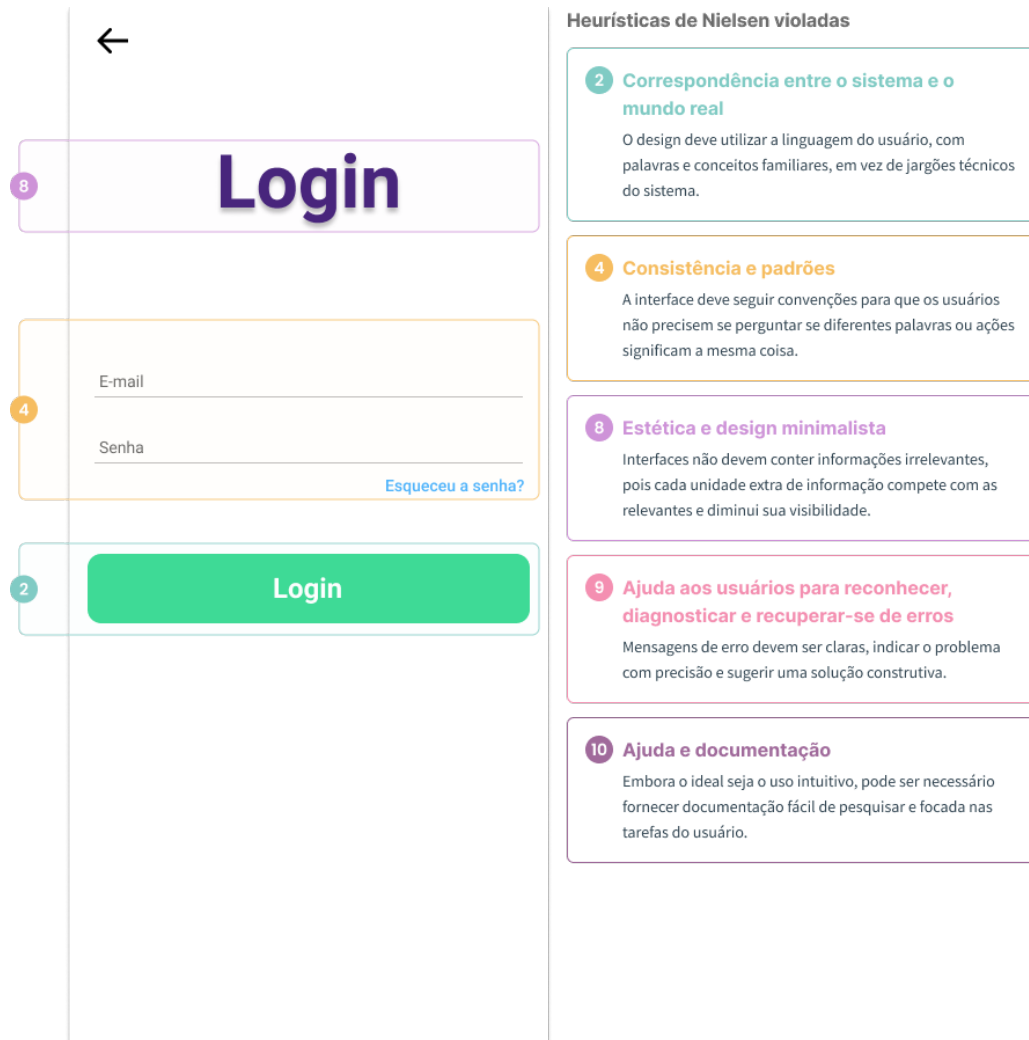


Figura 3 – Tela de acesso. Fonte: Projeto CitoFocus (2023), adaptado pela autora (2026).

Observa-se que a interface apresenta um título excessivamente destacado em relação aos demais elementos, enquanto os campos de autenticação recebem pouca ênfase visual. Também não há orientações sobre os requisitos das credenciais nem mensagens preventivas que auxiliem na recuperação de erros, reduzindo a clareza da interação. Embora a tela apresente o *link* “Esqueceu a senha?”, não foi identificada qualquer implementação ou representação do fluxo de recuperação de senha, impedindo que o usuário conclua essa ação quando necessário. Essa inconsistência entre os elementos da interface e as funcionalidades efetivamente disponíveis compromete a previsibilidade do sistema e pode gerar frustração durante o uso.

A tela de cadastro representa a porta de entrada de novos usuários no sistema, sendo uma etapa fundamental para a compreensão inicial da aplicação. Durante a avaliação, foram identificadas violações das heurísticas de visibilidade do *status* do sistema, consistência e padrões, estética e *design* minimalista e ajuda e documentação, conforme apresentado na Figura 4.

O diagrama mostra a interface de uma tela de cadastro. No topo, há uma seta para voltar. Abaixo, o título "Cadastro" está em uma caixa com uma borda arredondada e um círculo com o número 8 ao lado. Abaixo do título, há um formulário com campos para "Nome", "Sobrenome", "E-mail", "Senha" e "Confirmar senha". O campo "E-mail" é destacado por um círculo com o número 4 ao lado. Abaixo do formulário, há um botão verde com o texto "Cadastrar". À direita do formulário, há uma seção intitulada "Heurísticas de Nielsen violadas" com quatro itens:

- 1 Visibilidade do status do sistema**  
O sistema deve manter o usuário informado sobre o que está acontecendo por meio de feedback apropriado e em tempo razoável.
- 4 Consistência e padrões**  
A interface deve seguir convenções para que os usuários não precisem se perguntar se diferentes palavras ou ações significam a mesma coisa.
- 8 Estética e design minimalista**  
Interfaces não devem conter informações irrelevantes, pois cada unidade extra de informação compete com as relevantes e diminui sua visibilidade.
- 10 Ajuda e documentação**  
Embora o ideal seja o uso intuitivo, pode ser necessário fornecer documentação fácil de pesquisar e focada nas tarefas do usuário.

Figura 4 – Tela de cadastro. Fonte: Projeto CitoFocus (2023), adaptado pela autora (2026).

Observa-se que o título em grande escala gera um ruído visual desnecessário, enquanto a interface apresenta componentes desproporcionais e falta de padronização nos campos de entrada. A ausência de *feedback* sobre os requisitos de preenchimento, como a indicação de campos obrigatórios e formatos aceitos, pode induzir o usuário a erros durante o cadastro. Além disso, a disposição dos campos e rótulos não estabelece uma hierarquia visual consistente, comprometendo a organização das informações e a fluidez do processo. Também não há diferenciação entre os possíveis perfis de cadastro disponíveis no aplicativo, nem mecanismos de auxílio para usuários com dúvidas ou *feedback* indicando o sucesso ou falha da operação de cadastro.

A tela para completar o cadastro trata do recolhimento de informações acadêmicas e profissionais essenciais do especialista. Observou-se um agrupamento denso de componentes, uso não convencional de campos para anexos e falta de indicação do estado do formulário antes do envio. Essas inconsistências levaram à violação das heurísticas de visibilidade do *status* do sistema, consistência e padrões, prevenção de erros, estética e *design* minimalista e ajuda e documentação, conforme apresentado na Figura 5.

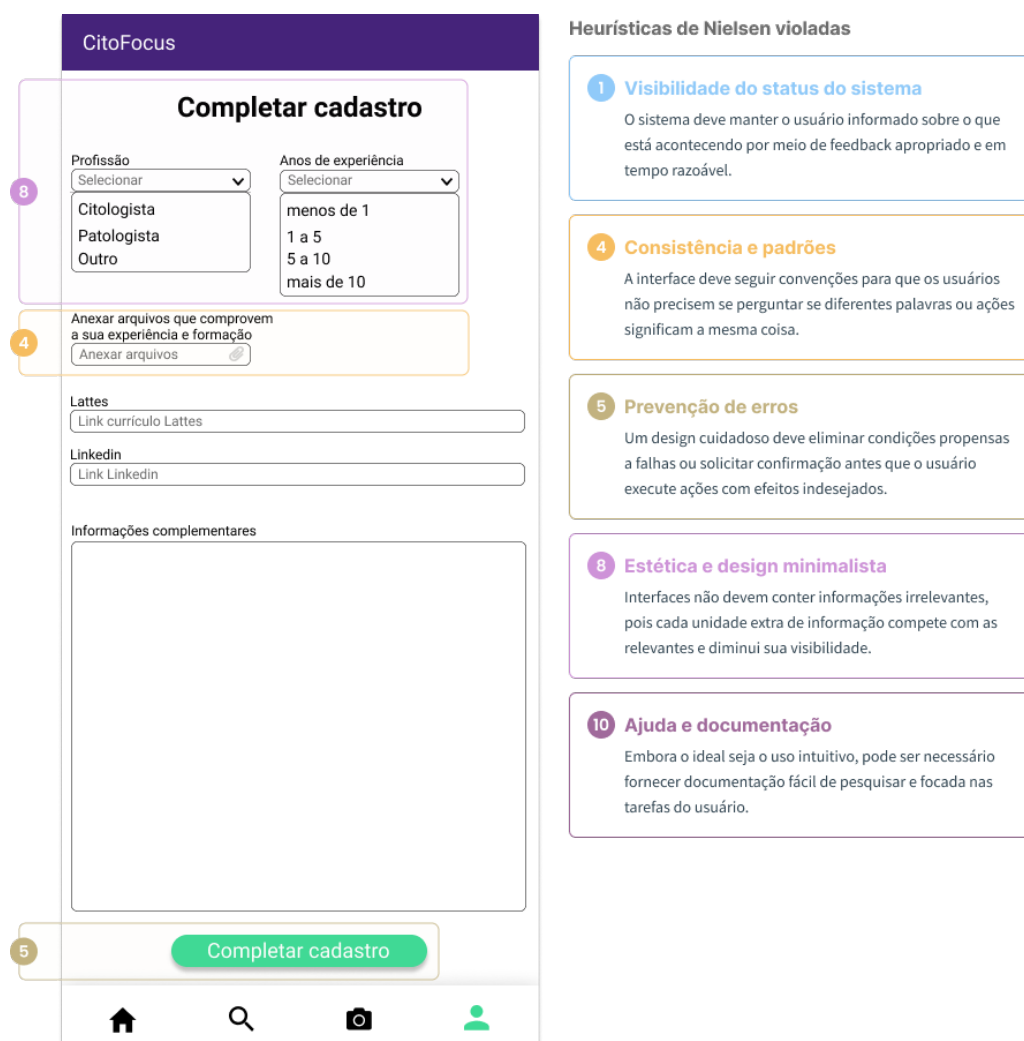


Figura 5 – Tela para complementação do cadastro. Fonte: Projeto CitoFocus (2023), adaptado pela autora (2026).

Verifica-se que o excesso de bordas e a proximidade entre os seletores de profissão e tempo de experiência poluem a interface. Ademais, o botão principal localizado próximo à barra de navegação sem um estado desabilitado bem definido aumenta a chance de cliques acidentais e envios incompletos, prejudicando a usabilidade da etapa.

A tela de perfil do usuário foi analisada por centralizar a gestão de dados pessoais e o acesso às informações institucionais e regulatórias do sistema. Observou-se que a disposição das ações de suporte e o posicionamento de atalhos críticos carecem de organização e proteção contra ações não intencionais. Essas deficiências resultaram na violação das heurísticas de visibilidade do *status* do sistema, consistência e padrões, prevenção de erros, flexibilidade e eficiência de uso, estética e *design* minimalista e ajuda e documentação, conforme apresentado na Figura 6.

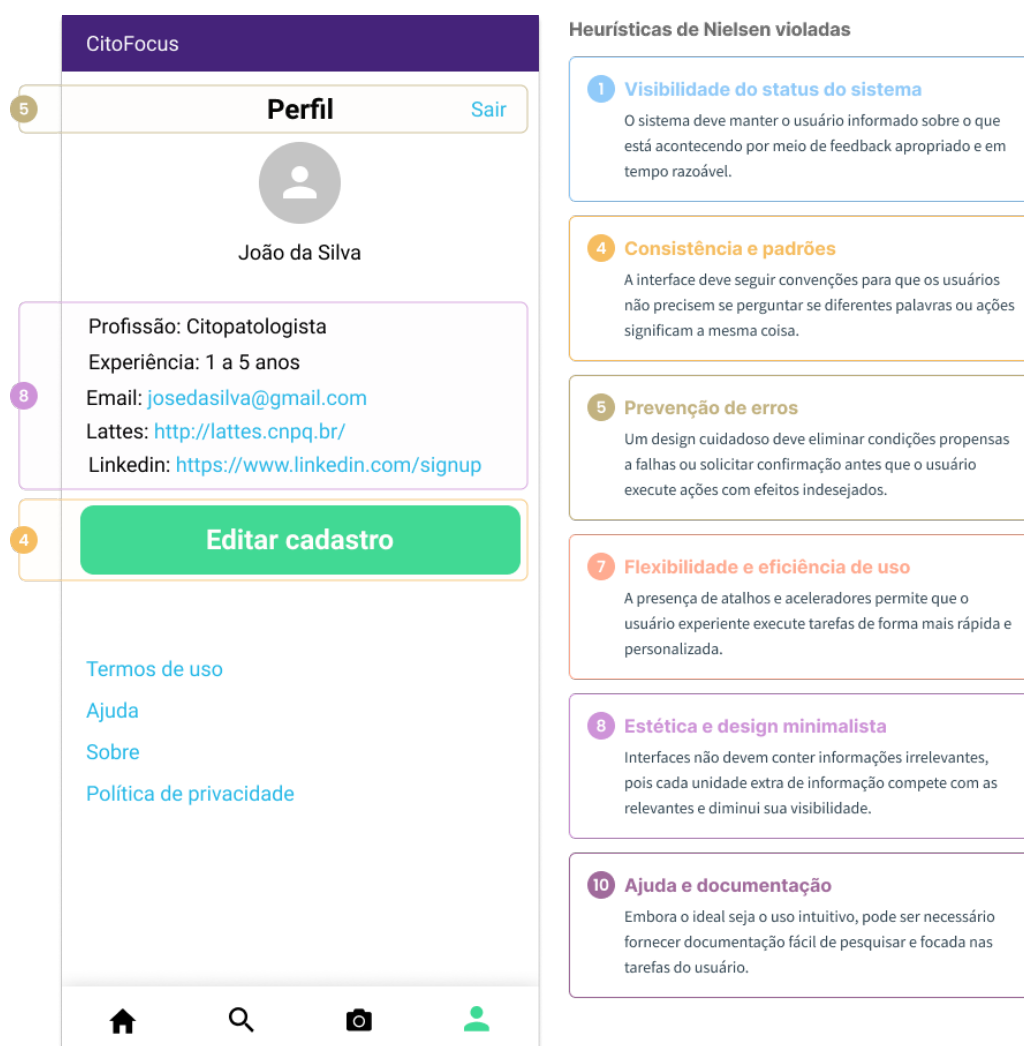


Figura 6 – Tela de informações do perfil. Fonte: Projeto CitoFocus (2023), adaptado pela autora (2026).

Verifica-se que a opção de “Sair” está vulnerável no cabeçalho sem uma confirmação de segurança, enquanto dados de contato e botões de edição apresentam desalinhamentos visuais. Além disso, links fundamentais como termos e ajuda estão distribuídos como textos soltos no rodapé em vez de organizados estruturadamente, o que prejudica a navegação e a eficiência.

A tela de feed de casos foi avaliada por representar o ambiente principal de navegação e descoberta de novos diagnósticos da comunidade. Observou-se que a interface possui opções limitadas para filtragem e ordenação dos casos e apresenta cartões com alta densidade textual. Os problemas identificados resultaram na violação das heurísticas de visibilidade do *status* do sistema, consistência e padrões, flexibilidade e eficiência de uso, estética e *design* minimalista, ajuda aos usuários para reconhecer, diagnosticar e recuperar-se de erros e ajuda e documentação, conforme apresentado na Figura 7.

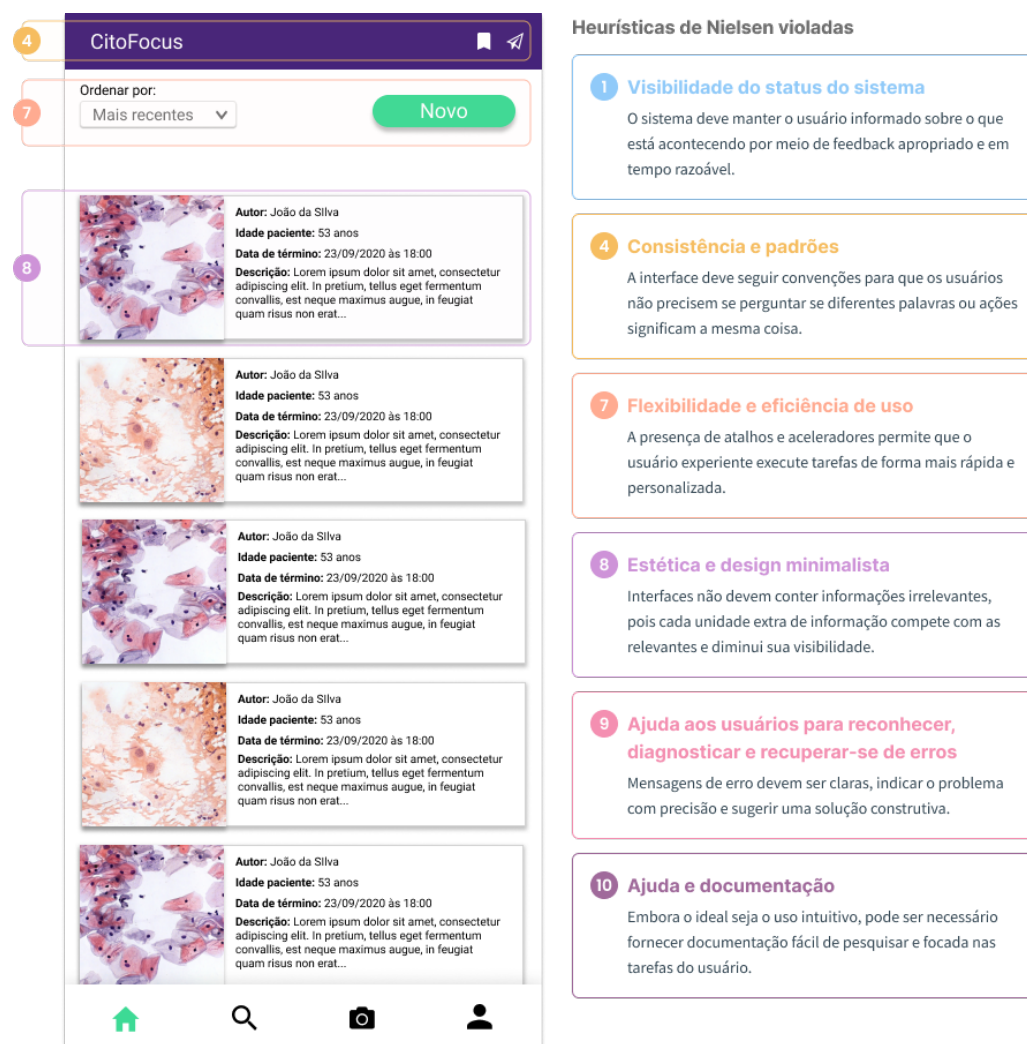


Figura 7 – Tela de listagem de casos. Fonte: Projeto CitoFocus (2023), adaptado pela autora (2026).

Verifica-se que a pré-visualização das lâminas e das informações das pacientes nos cartões apresenta uma distribuição visual pouco eficiente, comprometendo a hierarquia das informações e dificultando sua leitura. Além disso, a ausência de ícones para representar dados como autor e data, aliada à falta de padronização dos ícones do cabeçalho, exige maior esforço cognitivo do usuário durante a navegação.

A inspeção da tela de votação da enquete revelou problemas na seleção das opções de voto, na organização dos elementos da interface e na visualização das imagens do caso, resultando na violação das heurísticas de visibilidade do *status* do sistema, correspondência entre o sistema e o mundo real, consistência e padrões, prevenção de erros, estética e *design* minimalista e ajuda e documentação, conforme apresentado na Figura 8.

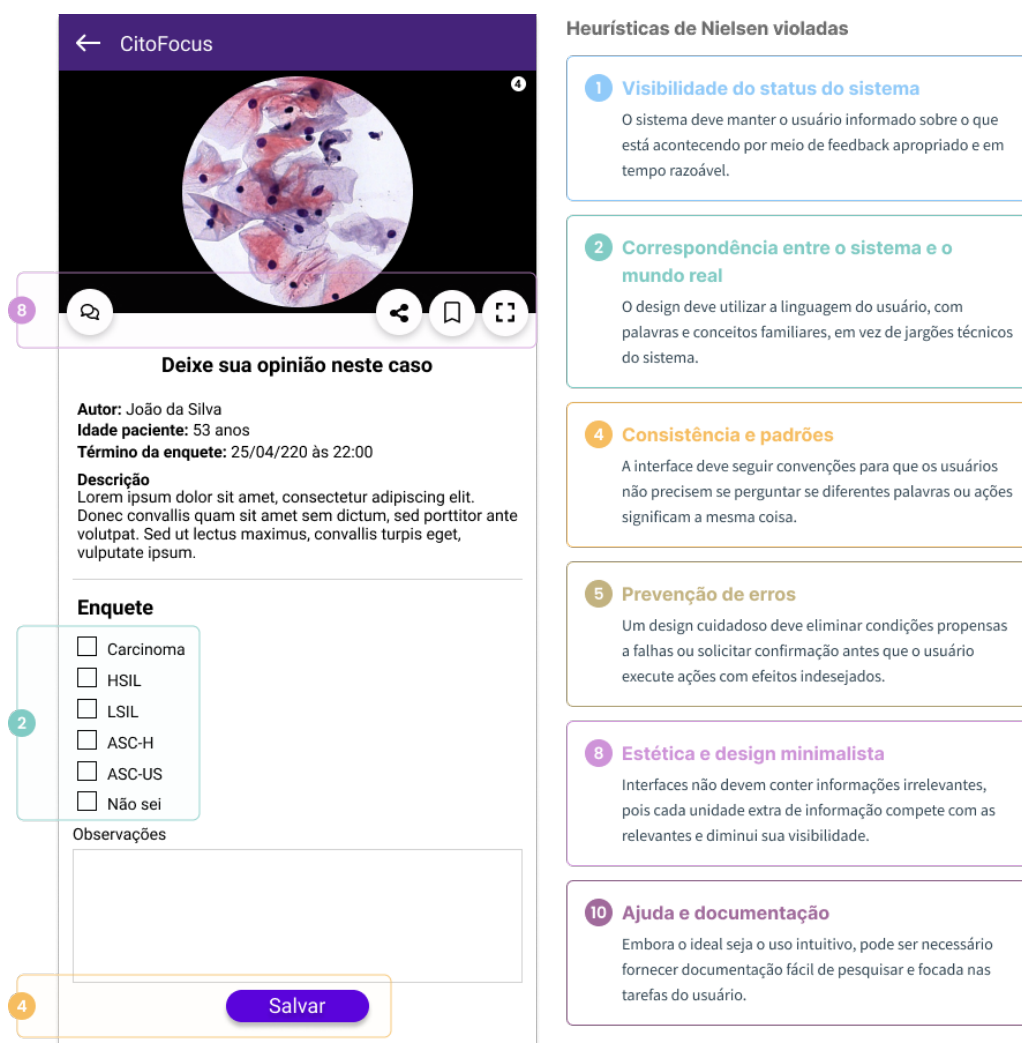


Figura 8 – Tela de interação com a enquete com cadastro de citopatologista completo.  
Fonte: Projeto CitoFocus (2023), adaptado pela autora (2026).

Observa-se que as opções de votação utilizam componentes de seleção diferentes dos adotados no formulário citopatológico do Ministério da Saúde (Anexo A), tornando a interação menos intuitiva. Além disso, a distribuição dos elementos visuais compromete a usabilidade, com botões de ação reduzidos, imagens da lâmina inadequadamente dimensionadas e ausência de indicadores para navegação entre múltiplas imagens. Também não são fornecidas orientações ao usuário durante a votação, nem um diálogo de confirmação antes do envio da resposta. Considerando que o voto é irreversível, a ausência desses mecanismos favorece a ocorrência de erros.

A inspeção da tela de detalhes do caso, para usuários com cadastro incompleto, identificou problemas na comunicação dessas restrições, na organização das informações e na condução do usuário ao longo do fluxo, resultando na violação das heurísticas de visibilidade do *status* do sistema, consistência e padrões, flexibilidade e eficiência de uso, estética e *design* minimalista, ajuda aos usuários para reconhecer, diagnosticar e recuperar-se de erros e ajuda e documentação, conforme apresentado na Figura 9.

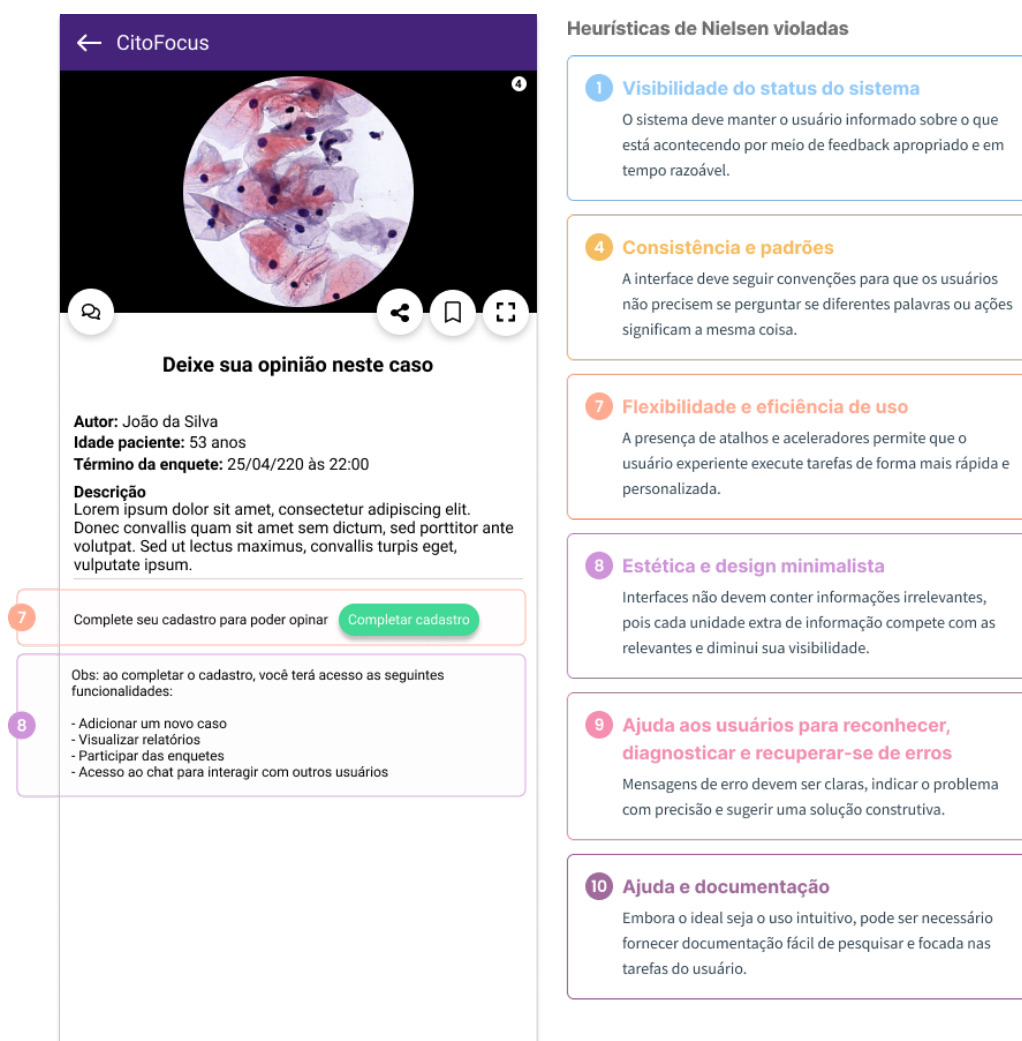


Figura 9 – Tela de interação com a enquete com cadastro de citopatologista incompleto.  
Fonte: Projeto CitoFocus (2023), adaptado pela autora (2026).

Observa-se que a indicação de cadastro incompleto é apresentada sem destaque visual, reduzindo sua visibilidade. Além disso, os textos informativos do rodapé apresentam organização visual pouco eficiente, comprometendo a legibilidade. O usuário com cadastro incompleto também permanece impedido de visualizar os resultados da enquete caso opte por não concluir o cadastro, sem que seja oferecida uma alternativa para acessar essas informações, o que restringe desnecessariamente a navegação na plataforma.

A tela de exibição dos resultados parciais apresenta a distribuição percentual das hipóteses diagnósticas após o registro do voto. A inspeção identificou problemas relacionados à organização dos elementos da interface e à apresentação das informações, resultando na violação das heurísticas de visibilidade do *status* do sistema, consistência e padrões, prevenção de erros, flexibilidade e eficiência de uso, estética e *design* minimalista e ajuda e documentação, conforme apresentado na Figura 10.

**Heurísticas de Nielsen violadas**

- 1 Visibilidade do status do sistema**  
O sistema deve manter o usuário informado sobre o que está acontecendo por meio de feedback apropriado e em tempo razoável.
- 4 Consistência e padrões**  
A interface deve seguir convenções para que os usuários não precisem se perguntar se diferentes palavras ou ações significam a mesma coisa.
- 5 Prevenção de erros**  
Um design cuidadoso deve eliminar condições propensas a falhas ou solicitar confirmação antes que o usuário execute ações com efeitos indesejados.
- 7 Flexibilidade e eficiência de uso**  
A presença de atalhos e aceleradores permite que o usuário experiente execute tarefas de forma mais rápida e personalizada.
- 8 Estética e design minimalista**  
Interfaces não devem conter informações irrelevantes, pois cada unidade extra de informação compete com as relevantes e diminui sua visibilidade.
- 10 Ajuda e documentação**  
Embora o ideal seja o uso intuitivo, pode ser necessário fornecer documentação fácil de pesquisar e focada nas tarefas do usuário.

**Sua resposta:** Carcinoma [Adicionar comentário](#)

**Resultado até o momento:**

|           |       |
|-----------|-------|
| Carcinoma | 49,0% |
| HSIL      | 10,0% |
| LSIL      | 37,0% |
| ASC-H     | 3,0%  |
| ASC-US    | 1,0%  |

[Gráficos](#)

**Observações:**

**João da Silva**  
Minha opinião foi embasada nos critérios x e y, e pude identificar na imagem a existencia... [ver mais](#)

**João da Silva**  
Minha opinião foi embasada nos critérios x e y, e pude identificar na imagem a existencia... [ver mais](#)

**João da Silva**

Figura 10 – Tela de resultados da enquete. Fonte: Projeto CitoFocus (2023), adaptado pela autora (2026).

Após registrar o voto, o usuário visualiza os resultados da enquete, sem possibilidade de alterar sua resposta ou adicionar comentários, evitando influência das opiniões de outros participantes. Dessa forma, o botão “Adicionar comentário” torna-se inconsistente, pois a ação não está disponível. A seção “Observações”, destinada aos comentários publicados, também não apresenta uma visualização organizada da lista completa. Além disso, o desalinhamento dos botões em relação às informações exibidas compromete a hierarquia visual e a legibilidade da interface.

A tela de resultados da enquete apresenta informações estatísticas decorrentes da interação entre os usuários. A inspeção identificou violações relacionadas à visibilidade do *status* do sistema, correspondência entre o sistema e o mundo real, consistência e padrões, flexibilidade eficiência de uso, estética e *design* minimalista e ajuda e documentação, conforme apresentado na Figura 11.

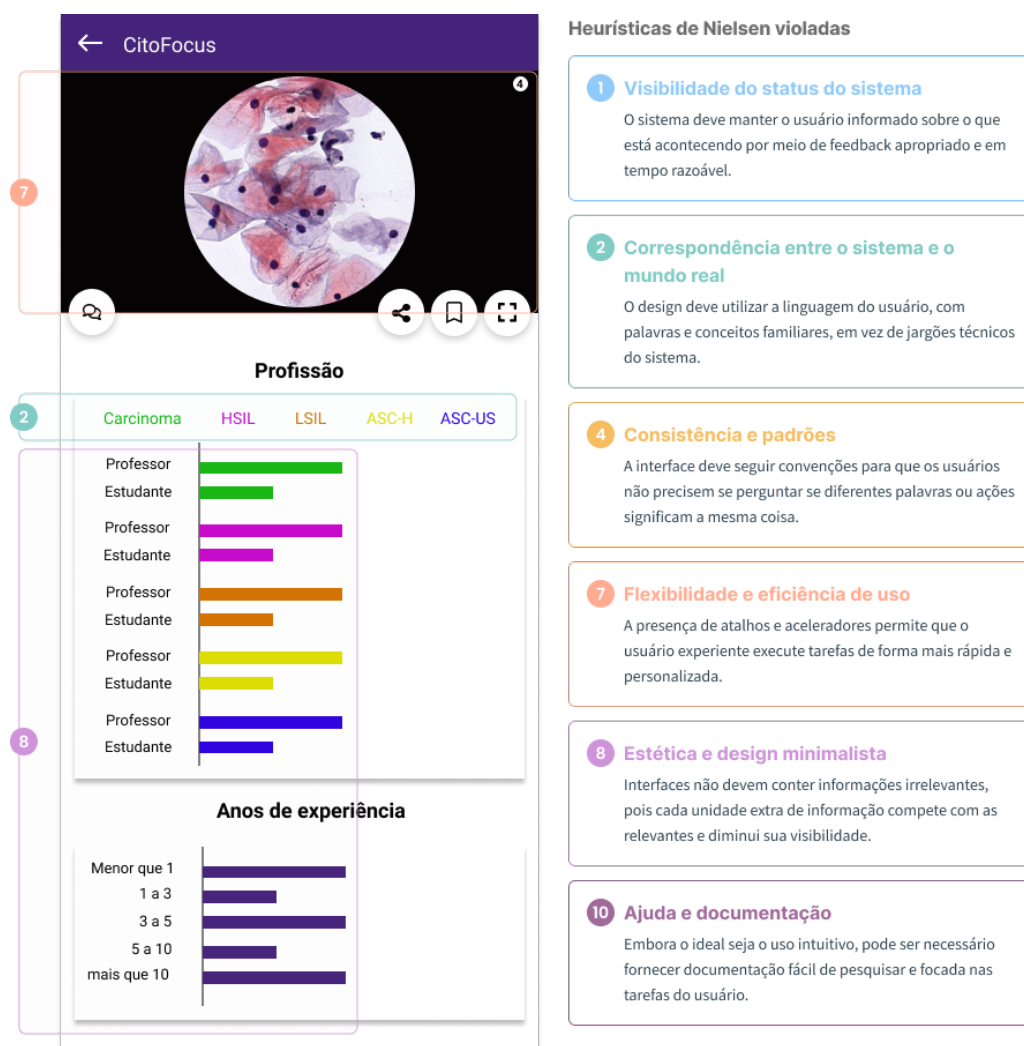


Figura 11 – Tela de gráficos dos resultados da enquete. Fonte: Projeto CitoFocus (2023), adaptado pela autora (2026).

Embora a interface apresente os resultados da enquete, a organização dos gráficos e elementos informacionais dificulta sua interpretação. Foi identificada uma inconsistência nos resultados, pois a tela indica a participação de usuários estudantes na votação, apesar de esse perfil não possuir permissão para interagir com a enquete. A falta de indicadores sobre cores, o uso de siglas inconsistentes com o domínio real e a ausência de título e textos de apoio comprometem a compreensão da análise. Além disso, a ausência da análise da IA e de informações sobre seu uso como apoio ao diagnóstico reforça a necessidade de explicitar que a responsabilidade final permanece do citopatologista responsável pelo caso.

A tela de visualização da imagem foi analisada por representar uma das principais funcionalidades do aplicativo. Foram identificadas violações relacionadas à consistência e padrões, flexibilidade e eficiência de uso, estética e *design* minimalista, e ajuda aos usuários para reconhecer, diagnosticar e recuperar-se de erros, conforme ilustrado na Figura 12.

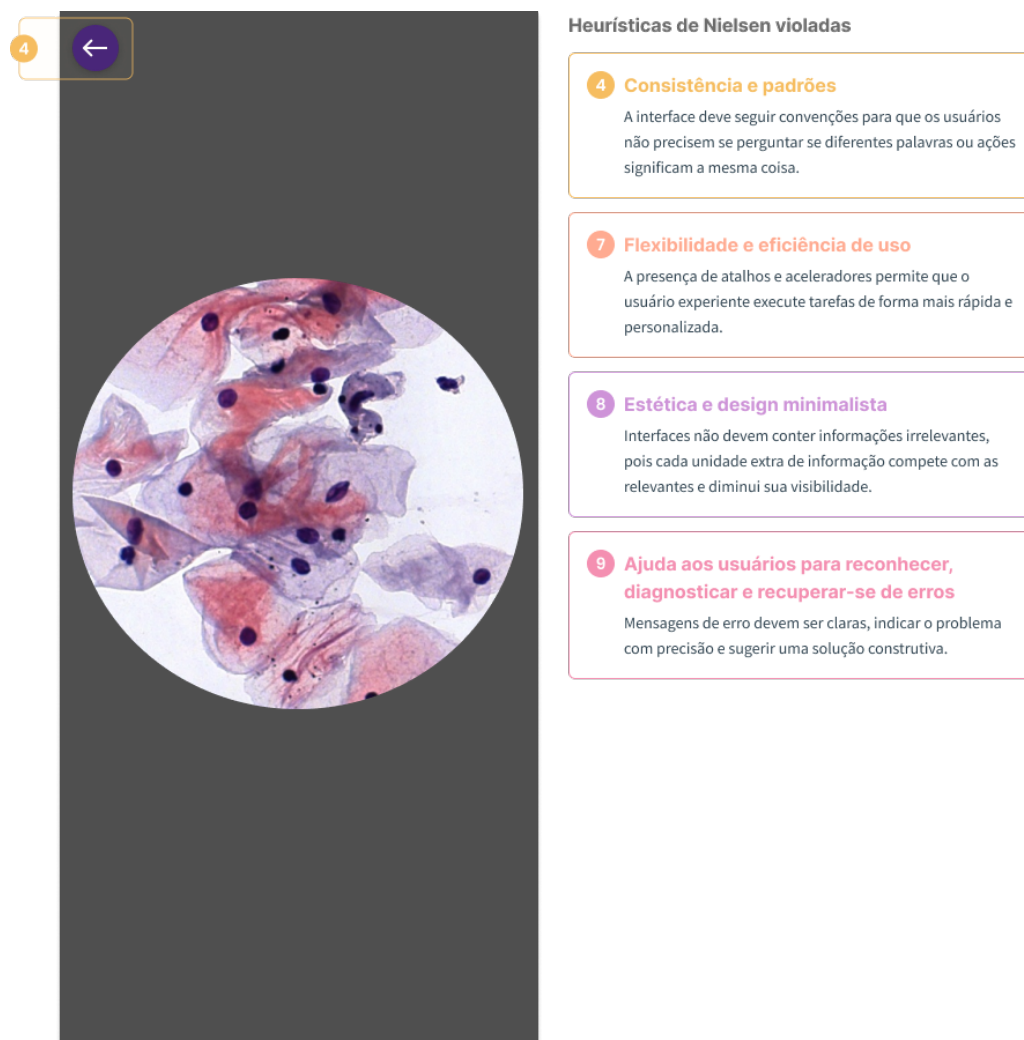


Figura 12 – Tela de visualização de imagens do caso em tela cheia. Fonte: Projeto CitoFocus (2023), adaptado pela autora (2026).

Observa-se que a interface oferece poucos recursos para manipulação das imagens, limitando a interação do usuário durante a análise dos casos. Funcionalidades essenciais, como zoom, movimentação pela imagem e navegação entre diferentes imagens do caso, não estão disponíveis ou não são apresentadas de forma clara. Além disso, a ausência de mensagens de *feedback* em situações de falha no carregamento dificulta a recuperação de erros, enquanto o botão de retorno não segue os padrões visuais definidos no novo *design*, comprometendo a consistência e a experiência de navegação.

A tela de mensagens foi avaliada por concentrar a comunicação entre os usuários da plataforma. A análise evidenciou violações relacionadas às heurísticas de consistência e padrões, flexibilidade e eficiência de uso, estética e *design* minimalista e ajuda aos usuários para reconhecer, diagnosticar e recuperar-se de erros, conforme apresentado na Figura 13.

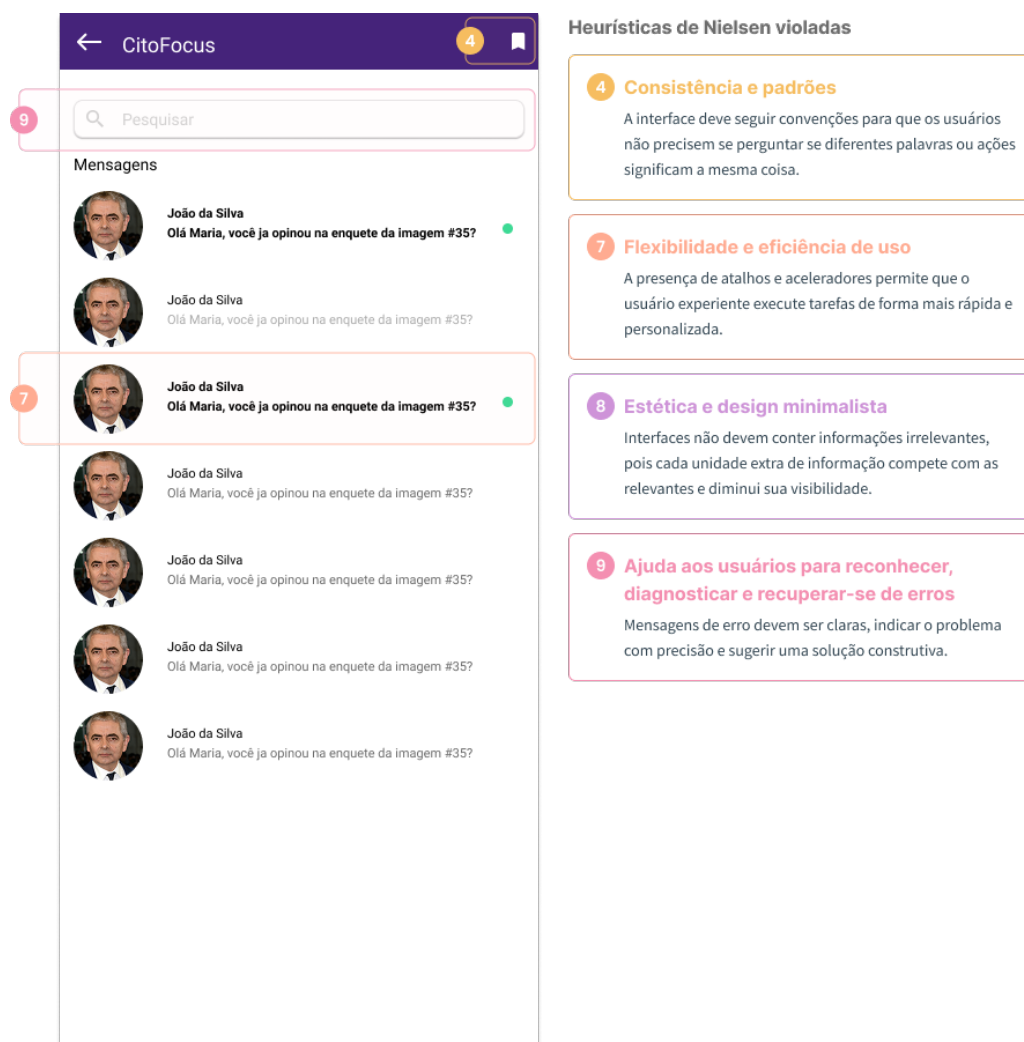


Figura 13 – Tela de listagem de conversas. Fonte: Projeto CitoFocus (2023), adaptado pela autora (2026).

Observa-se que a interface apresenta um botão com ícone de marcador para conversas salvas, porém não há indicação de onde esses itens salvos seriam disponibilizados ou como seriam acessados posteriormente. Além disso, a tela não apresenta uma representação para situações em que a busca não retorna resultados, nem um título que identifique claramente sua finalidade. Esses aspectos prejudicam a compreensão da interface, dificultam a localização das conversas e tornam a navegação menos eficiente. Também foi identificada uma inconsistência no fluxo de navegação, uma vez que a barra de navegação principal (Figura 7) não apresenta um acesso direto para essa tela, dificultando sua descoberta pelo usuário.

A tela de conversa entre citopatologistas permite a troca privada de mensagens entre especialistas sobre casos clínicos. A análise identificou violações relacionadas às heurísticas de visibilidade do *status* do sistema, consistência e padrões, flexibilidade e eficiência de uso, estética e *design* minimalista e ajuda aos usuários para reconhecer, diagnosticar e recuperar-se de erros, conforme apresentado na Figura 14.

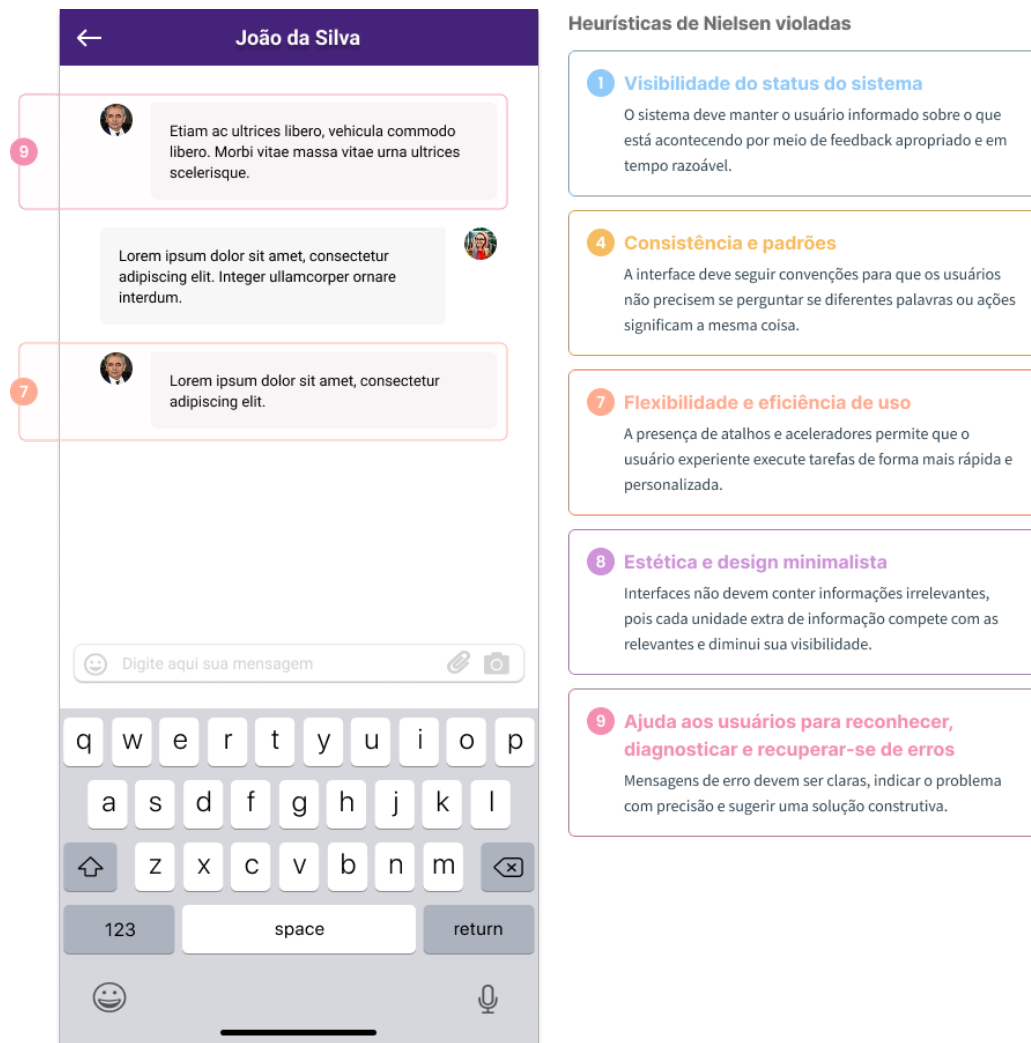


Figura 14 – Tela de conversa entre citopatologistas. Fonte: Projeto CitoFocus (2023), adaptado pela autora (2026).

Observa-se que a interface não apresenta indicadores de horário de envio e recebimento das mensagens, dificultando o acompanhamento da comunicação entre os usuários. Além disso, a pouca diferenciação visual entre mensagens próprias e de outros participantes compromete a identificação dos interlocutores. A organização dos elementos, como imagens de perfil, bolhas de texto e espaçamentos, também prejudica a experiência de uso durante a interação.

A tela de casos salvos organiza o repositório pessoal de casos salvos pelo usuário. Observou-se nessa tela a violação das heurísticas de visibilidade do *status* do sistema, consistência e padrões, flexibilidade e eficiência de uso, estética e *design* minimalista, ajuda aos usuários para reconhecer, diagnosticar e recuperar-se de erros e ajuda e documentação, conforme apresentado na Figura 15.

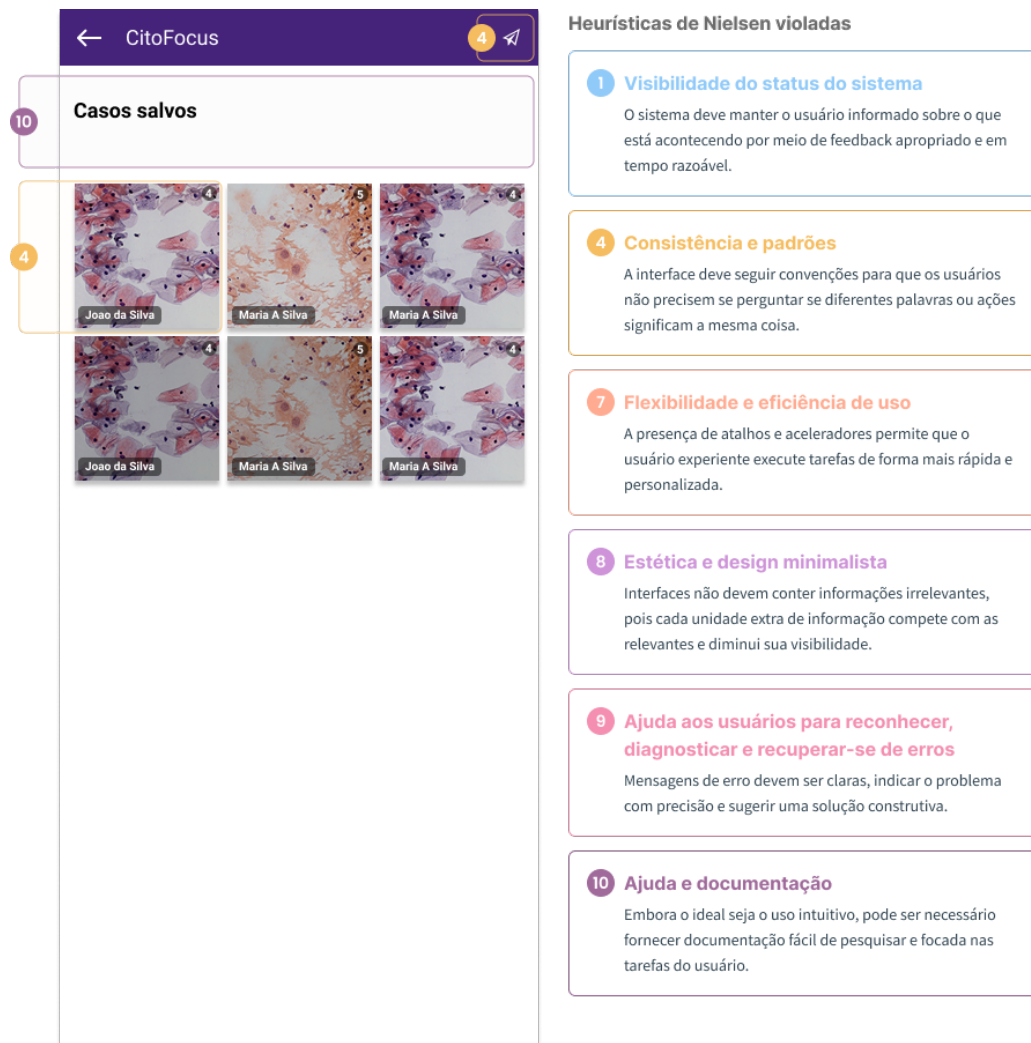


Figura 15 – Tela de listagem dos casos salvos. Fonte: Projeto CitoFocus (2023), adaptado pela autora (2026).

Verifica-se que a tela utiliza uma representação do caso diferente da listagem principal, gerando inconsistência visual entre os fluxos. A sobreposição de caixas opacas com o nome do autor encobre parte da miniatura e, sem informações complementares como data ou descrição, dificulta a identificação dos casos. Além disso, o botão de encaminhamento não possui finalidade clara, e não são apresentados estados vazios para situações em que não há casos salvos.

Observou-se na tela de pesquisa de casos a violação das heurísticas de visibilidade do *status* do sistema, consistência e padrões, flexibilidade e eficiência de uso, estética e *design* minimalista, ajuda aos usuários para reconhecer, diagnosticar e recuperar-se de erros e ajuda e documentação, conforme apresentado na Figura 16.

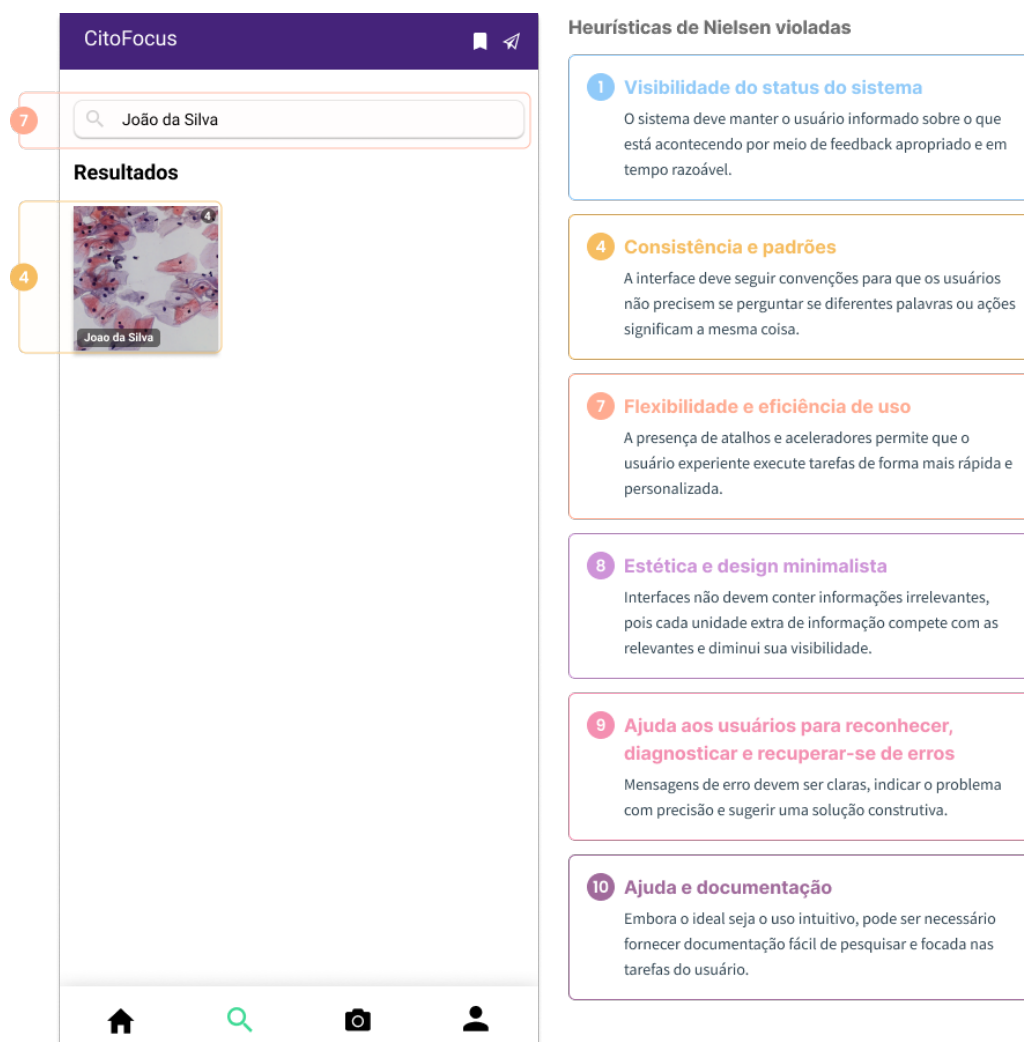


Figura 16 – Tela de pesquisa de casos. Fonte: Projeto CitoFocus (2023), adaptado pela autora (2026).

Observa-se que o aplicativo disponibiliza apenas uma busca simples, sem filtros adicionais que poderiam facilitar a localização dos casos, como data de publicação, categoria ou período de vigência da enquete. A ausência desses recursos reduz a eficiência da navegação, especialmente considerando o aumento do volume de casos disponíveis na plataforma. Além disso, não são contemplados estados para situações em que a busca não retorna resultados, nem há indicação clara da finalidade dos botões de salvar e compartilhar casos. A distribuição dos elementos na tela também apresenta desequilíbrio visual, comprometendo a organização das informações, a compreensão das funcionalidades e a experiência de navegação do usuário.

Observou-se na primeira tela de criação de um novo caso a violação das heurísticas de visibilidade do *status* do sistema, correspondência entre o sistema e o mundo real, controle e liberdade do usuário, consistência e padrões, estética e *design* minimalista, ajuda aos usuários para reconhecer, diagnosticar e recuperar-se de erros e ajuda e documentação, conforme apresentado na Figura 17.

The image shows a web form titled 'Novo caso' (New case) within the 'CitoFocus' system. The form includes sections for 'Imagens' (Images) with an 'Anexar arquivos' (Attach files) button and three image placeholders, 'Término da enquete' (Survey end) with a calendar icon, a list of cancer types with checkboxes, and a 'Descrição do caso' (Case description) text area. A green 'Salvar' (Save) button is at the bottom. Annotations with numbers 2, 3, 4, and 7 point to specific parts of the form. To the right, a box titled 'Heurísticas de Nielsen violadas' (Violated Nielsen's Heuristics) lists 10 items, with the first four corresponding to the annotations on the form.

**CitoFocus**

**Novo caso**

Imagens

Anexar arquivos

Término da enquete

Término da enquete

- ☐ Carcinoma
- ☒ HSIL
- ☐ LSIL
- ☒ ASC-H
- ☐ ASC-US
- ☒ NILM (normal)
- ☐ SCC

Descrição do caso

300 caracteres restantes

**Salvar**

**Heurísticas de Nielsen violadas**

- 1 Visibilidade do status do sistema**  
O sistema deve manter o usuário informado sobre o que está acontecendo por meio de feedback apropriado e em tempo razoável.
- 2 Correspondência entre o sistema e o mundo real**  
O design deve utilizar a linguagem do usuário, com palavras e conceitos familiares, em vez de jargões técnicos do sistema.
- 3 Controle e liberdade do usuário**  
Deve-se oferecer saídas de emergência claramente marcadas para que o usuário possa abandonar estados indesejados sem processos extensos.
- 4 Consistência e padrões**  
A interface deve seguir convenções para que os usuários não precisem se perguntar se diferentes palavras ou ações significam a mesma coisa.
- 8 Estética e design minimalista**  
Interfaces não devem conter informações irrelevantes, pois cada unidade extra de informação compete com as relevantes e diminui sua visibilidade.
- 9 Ajuda aos usuários para reconhecer, diagnosticar e recuperar-se de erros**  
Mensagens de erro devem ser claras, indicar o problema com precisão e sugerir uma solução construtiva.
- 10 Ajuda e documentação**  
Embora o ideal seja o uso intuitivo, pode ser necessário fornecer documentação fácil de pesquisar e focada nas tarefas do usuário.

Figura 17 – Tela 1 de criação de um novo caso. Fonte: Projeto CitoFocus (2023), adaptado pela autora (2026).

Observa-se que a tela (Figura 17) apresenta falhas de alinhamento e inconsistências visuais, com elementos sobrepostos e botões desalinhados, comprometendo a organização e a compreensão da interface. O campo destinado à seleção das opções da enquete apresenta um título incorreto e não fornece informações sobre a quantidade mínima e máxima de alternativas que devem ser selecionadas pelo usuário. Além disso, as alternativas de voto utilizam componentes de seleção diferentes dos adotados no formulário citopatológico do Ministério da Saúde (Anexo A), tornando a interação menos intuitiva e prejudicando a consistência da experiência de uso. A área de descrição do caso também não apresenta orientações claras quanto aos requisitos necessários para o preenchimento do texto, restringindo-se apenas à exibição de um contador de caracteres, sem validações ou mensagens de auxílio. Verifica-se ainda a ausência de um campo destinado à informação da idade da paciente.

A tela (Figura 17) também apresenta limitações relacionadas ao controle do usuário durante o preenchimento, uma vez que não há uma alternativa para sair sem salvar o caso. Caso ocorra algum erro durante a inserção das informações, não são disponibilizados mecanismos de *feedback* ou recuperação, deixando o usuário sem orientação adequada para prosseguir.

Foram identificadas duas telas distintas para o mesmo fluxo de criação de um caso no protótipo analisado (Figuras 17 e 18). Entretanto, não há documentação ou justificativa que esclareça a diferença entre elas ou em qual situação cada uma deve ser utilizada. Dessa forma, ambas foram consideradas na análise heurística de usabilidade, sendo apresentada a seguir a avaliação da segunda tela.

Observou-se na segunda tela de criação de um novo caso a violação das heurísticas de visibilidade do *status* do sistema, correspondência entre o sistema e o mundo real, controle e liberdade do usuário, consistência e padrões, estética e *design* minimalista, ajuda aos usuários para reconhecer, diagnosticar e recuperar-se de erros e ajuda e documentação, conforme apresentado na Figura 18.

**CitoFocus**

## Novo Caso

**Imagens**

Anexar arquivos

**Término da enquete**

22/09/2020 às 20:00

**Opções da enquete**

|                                            |                                         |
|--------------------------------------------|-----------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Carcinoma         | <input type="checkbox"/> NILM (normal)  |
| <input checked="" type="checkbox"/> HSIL   | <input checked="" type="checkbox"/> SCC |
| <input type="checkbox"/> LSIL              |                                         |
| <input checked="" type="checkbox"/> ASC-H  |                                         |
| <input checked="" type="checkbox"/> ASC-US |                                         |

**Salvar**

### Heurísticas de Nielsen violadas

- 1 Visibilidade do status do sistema**  
O sistema deve manter o usuário informado sobre o que está acontecendo por meio de feedback apropriado e em tempo razoável.
- 2 Correspondência entre o sistema e o mundo real**  
O design deve utilizar a linguagem do usuário, com palavras e conceitos familiares, em vez de jargões técnicos do sistema.
- 3 Controle e liberdade do usuário**  
Deve-se oferecer saídas de emergência claramente marcadas para que o usuário possa abandonar estados indesejados sem processos extensos.
- 4 Consistência e padrões**  
A interface deve seguir convenções para que os usuários não precisem se perguntar se diferentes palavras ou ações significam a mesma coisa.
- 8 Estética e design minimalista**  
Interfaces não devem conter informações irrelevantes, pois cada unidade extra de informação compete com as relevantes e diminui sua visibilidade.
- 9 Ajuda aos usuários para reconhecer, diagnosticar e recuperar-se de erros**  
Mensagens de erro devem ser claras, indicar o problema com precisão e sugerir uma solução construtiva.
- 10 Ajuda e documentação**  
Embora o ideal seja o uso intuitivo, pode ser necessário fornecer documentação fácil de pesquisar e focada nas tarefas do usuário.

Figura 18 – Tela 2 de criação de um novo caso. Fonte: Projeto CitoFocus (2023), adaptado pela autora (2026).

Observa-se na Figura 18 um desequilíbrio na distribuição espacial dos elementos, com grande parte da tela em branco e o conteúdo concentrado na metade superior. A caixa de seleção de arquivos apresenta um campo de texto reduzido, com ícone de clipe junto ao botão de câmera sem alinhamento visual adequado, além de um campo de data “Término da enquete” sem ícone ou seletor explícito. Na seção “Opções da enquete”, as alternativas de voto também utilizam componentes de seleção diferentes dos adotados no formulário citopatológico do Ministério da Saúde (Anexo A), além de estarem organizadas em duas colunas assimétricas. Por fim, o botão “Salvar” apresenta tamanho e cor diferentes dos demais botões do sistema, quebrando a consistência visual do fluxo de preenchimento, e o formulário não contempla campos para descrição do caso e idade da paciente.

No geral, durante a inspeção, buscou-se identificar inconsistências relacionadas à navegação, à organização das informações, à padronização da interface e ao suporte oferecido ao usuário durante a execução das tarefas. Também foram avaliados aspectos relacionados à presença de mecanismos de *feedback*, prevenção de erros e visibilidade do estado do sistema, conforme princípios de usabilidade amplamente difundidos na literatura, como as heurísticas propostas por [Nielsen \(1994\)](#).

A análise permitiu observar que, embora o MVP contemplasse as funcionalidades essenciais à validação inicial da proposta, algumas limitações dificultavam seu uso em um contexto mais amplo. Entre os principais problemas identificados estavam a ausência de fluxos de exceção, a falta de *feedback* adequado em diferentes cenários de uso, dificuldades na organização e na localização das informações, além da falta de integração de determinadas funcionalidades ao fluxo principal do sistema.

Também foram identificadas limitações relacionadas à consistência visual da interface, incluindo a ausência de padronização entre componentes gráficos, cores, tipografia e organização espacial das telas. Adicionalmente, verificou-se a ausência de mecanismos de orientação para tarefas mais complexas, como a publicação de casos e o envio de imagens, o que poderia aumentar a ocorrência de erros e comprometer a experiência do usuário.

A Tabela 1 apresenta uma síntese dos principais problemas identificados durante a análise do protótipo do MVP, seus impactos na utilização do sistema e os direcionamentos gerais considerados para sua evolução.

Tabela 1 – Problemas identificados na análise do MVP e direcionamentos de melhoria

| Problema identificado                                                                                         | Impacto observado                                                               | Direcionamento de melhoria                                               |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|
| Ausência de fluxos de exceção (recuperação de senha, falha de conexão, busca sem resultados e estados vazios) | Usuário fica sem orientação em situações inesperadas e pode abandonar a tarefa. | Inclusão de fluxos alternativos e mecanismos de <i>feedback</i> .        |
| Ausência de feedback do sistema                                                                               | Dificuldade em compreender o resultado das ações executadas.                    | Implementação de mensagens de sucesso, erro e estados vazios.            |
| Falta de confirmação para ações críticas                                                                      | Maior probabilidade de erros irreversíveis.                                     | Inclusão de diálogos de confirmação.                                     |
| Fluxos pouco guiados para tarefas complexas                                                                   | Dificuldade de compreensão das etapas necessárias para concluir uma tarefa.     | Introdução de indicadores de progresso e orientações contextuais.        |
| Falta de instruções para envio de imagens                                                                     | Maior ocorrência de erros no envio de arquivos.                                 | Inclusão de orientações sobre formatos e requisitos dos arquivos.        |
| Organização limitada das informações e dos casos                                                              | Dificuldade para localizar e gerenciar conteúdos relevantes.                    | Reestruturação da navegação e mecanismos de filtragem.                   |
| Ausência de indicadores de <i>status</i> e notificações                                                       | Dificuldade em acompanhar o andamento de discussões e mensagens.                | Inclusão de indicadores visuais de estado.                               |
| Processo de cadastro pouco detalhado                                                                          | Dificuldade de compreensão dos diferentes perfis de usuários.                   | Reformulação do processo de cadastro e credenciamento.                   |
| Ausência de mecanismos de suporte e orientação inicial                                                        | Maior curva de aprendizagem do sistema.                                         | Inclusão de telas de boas-vindas e suporte.                              |
| Falta de padronização visual e de componentes                                                                 | Experiência inconsistente e aumento da carga cognitiva.                         | Definição de um sistema de <i>design</i> padronizado.                    |
| Distribuição inadequada dos elementos de interface                                                            | Dificuldade de leitura e execução das tarefas.                                  | Reorganização do layout e hierarquia visual.                             |
| Ausência de integração da IA ao fluxo de uso                                                                  | Dificuldade em incorporar o apoio computacional ao processo decisório.          | Integração dos resultados da IA ao fluxo principal do sistema.           |
| Ausência de alertas sobre responsabilidade diagnóstica                                                        | Possibilidade de interpretação equivocada do papel da IA.                       | Inclusão de mensagens de esclarecimento e responsabilidade profissional. |

De maneira geral, os problemas identificados concentraram-se principalmente na baixa visibilidade do estado do sistema, na insuficiência de mecanismos de prevenção de erros, na inconsistência visual entre as interfaces e na ausência de suporte ao usuário durante a execução das tarefas. Essas limitações evidenciaram a necessidade de evolução do MVP originalmente proposto e serviram como ponto de partida para o levantamento dos requisitos funcionais e não funcionais apresentados na seção seguinte, estabelecendo a rastreabilidade entre os problemas observados e as decisões de projeto adotadas no

processo de maturação do sistema.

## 3.2 Levantamento de requisitos

Após a análise do sistema existente, foi realizado o levantamento dos requisitos que orientaram a evolução do MVP, com o objetivo de identificar as funcionalidades necessárias e os atributos de qualidade desejáveis para a plataforma.

Os requisitos foram definidos a partir de diferentes fontes de informação, buscando contemplar tanto as limitações observadas no sistema existente quanto as necessidades de seu contexto de aplicação. Foram considerados o MVP previamente desenvolvido, trabalhos anteriores do projeto CitoFocus, sugestões registradas em avaliações preliminares da plataforma, literatura especializada em IHC e UX, além de demandas identificadas pela equipe de pesquisa para a futura utilização da plataforma em ambiente clínico.

A literatura especializada, especialmente os princípios de usabilidade e as heurísticas propostas por [Nielsen \(1994\)](#), forneceu embasamento para a definição de requisitos relacionados à consistência da interface, visibilidade do estado do sistema, prevenção de erros e suporte ao usuário durante a execução das tarefas.

A Tabela 2 apresenta as fontes de informação consideradas durante o levantamento dos requisitos e suas respectivas contribuições para a identificação das funcionalidades, melhorias e atributos de qualidade incorporados ao CitoFocus.

Tabela 2 – Fontes utilizadas para o levantamento dos requisitos.

| Fonte                                | Contribuição                                                                                                                         |
|--------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| MVP anterior                         | Identificação de funcionalidades existentes, limitações e oportunidades de melhoria da plataforma.                                   |
| Literatura especializada em IHC e UX | Fundamentação teórica para definição de requisitos relacionados à usabilidade e à experiência do usuário.                            |
| Heurísticas de Nielsen               | Diretrizes para elaboração de requisitos de consistência, <i>feedback</i> , prevenção de erros e suporte ao usuário.                 |
| Avaliações preliminares do MVP       | Levantamento de dificuldades de uso e sugestões de melhoria identificadas pelos usuários em <a href="#">Santos Ferreira (2023)</a> . |
| Equipe do projeto                    | Definição de novos requisitos e adequações necessárias para o uso futuro da plataforma em ambiente clínico.                          |

Com base nas informações obtidas a partir das diferentes fontes de levantamento, os requisitos foram consolidados e classificados em requisitos funcionais e não funcionais. Os requisitos funcionais descrevem os serviços e funcionalidades que a plataforma deve disponibilizar aos seus usuários, contemplando tanto funcionalidades já existentes no MVP

quanto novos recursos incorporados para atender às necessidades identificadas durante a análise.

A Tabela 3 apresenta os requisitos funcionais definidos para a maturação do MVP. Observa-se que, além das funcionalidades básicas de autenticação e gerenciamento de usuários, foram incluídos requisitos voltados ao aperfeiçoamento da colaboração entre especialistas, ao suporte ao processo de criação e discussão de casos clínicos e à integração da inteligência artificial ao fluxo de trabalho da plataforma.

Tabela 3 – Requisitos funcionais levantados para a maturação do MVP.

| ID   | Descrição                                                                                                   |
|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| RF01 | Permitir o cadastro de usuários conforme diferentes perfis de utilização da plataforma.                     |
| RF02 | Permitir a autenticação de usuários na plataforma.                                                          |
| RF03 | Permitir a recuperação de senha.                                                                            |
| RF04 | Permitir a edição das informações de perfil do usuário.                                                     |
| RF05 | Permitir a inclusão e alteração da foto de perfil.                                                          |
| RF06 | Permitir a exclusão da conta de usuário.                                                                    |
| RF07 | Permitir a publicação de casos clínicos.                                                                    |
| RF08 | Guiar o usuário durante o processo de criação de casos por meio de etapas bem definidas.                    |
| RF09 | Informar os formatos e requisitos para o envio de imagens.                                                  |
| RF10 | Permitir o compartilhamento de casos com a comunidade.                                                      |
| RF11 | Permitir a visualização de casos da comunidade, casos próprios e casos salvos.                              |
| RF12 | Permitir a filtragem e pesquisa de casos.                                                                   |
| RF13 | Permitir a criação de enquetes diagnósticas colaborativas.                                                  |
| RF14 | Exibir os resultados da IA após a votação pelo especialista.                                                |
| RF15 | Exibir alertas sobre a natureza colaborativa das enquetes e a responsabilidade diagnóstica do profissional. |
| RF16 | Permitir a troca de mensagens entre usuários.                                                               |
| RF17 | Informar a existência de mensagens não lidas.                                                               |
| RF18 | Exibir o estado das discussões dos casos (em andamento ou encerradas).                                      |
| RF19 | Exibir mensagens de <i>feedback</i> em situações de sucesso, erro ou indisponibilidade de dados.            |
| RF20 | Disponibilizar telas de suporte e orientação inicial para novos usuários.                                   |
| RF21 | Solicitar confirmação antes da execução de ações críticas.                                                  |

Após a definição das funcionalidades necessárias, foram estabelecidos os requisitos não funcionais, responsáveis por especificar os atributos de qualidade esperados para a interface e para a experiência de uso da aplicação. Esses requisitos foram fundamentados principalmente nos princípios de IHC e nas heurísticas de usabilidade, buscando assegurar que as funcionalidades propostas fossem disponibilizadas de forma intuitiva, consistente e segura.

A Tabela 4 apresenta os requisitos não funcionais identificados para o projeto. Esses requisitos contemplam aspectos relacionados à consistência visual, organização da informação, redução da carga cognitiva, prevenção de erros, acessibilidade, orientação ao usuário e mecanismos de segurança, servindo como diretrizes para as decisões de *design* adotadas durante o desenvolvimento do protótipo.

Tabela 4 – Requisitos não funcionais identificados para a maturação do MVP.

| ID    | Descrição                                                                                         |
|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
| RNF01 | A interface deve apresentar consistência visual entre telas e componentes.                        |
| RNF02 | A interface deve possuir baixa carga cognitiva.                                                   |
| RNF03 | O sistema deve fornecer <i>feedback</i> claro sobre o estado das ações realizadas.                |
| RNF04 | O sistema deve prevenir a ocorrência de erros por meio de mecanismos de confirmação e orientação. |
| RNF05 | O sistema deve ser de fácil aprendizado para novos usuários.                                      |
| RNF06 | O sistema deve apresentar organização clara das informações e dos fluxos de navegação.            |
| RNF07 | O sistema deve oferecer acessibilidade e legibilidade adequadas dos elementos visuais.            |
| RNF08 | O sistema deve fornecer orientação contextual durante tarefas complexas.                          |
| RNF09 | O processo de credenciamento de usuários deve fornecer mecanismos adicionais de segurança.        |
| RNF10 | A interface deve seguir princípios de usabilidade fundamentados na literatura de IHC e UX.        |

Por fim, o conjunto de requisitos funcionais e não funcionais constituiu a base para a definição da arquitetura da interface e dos fluxos de navegação apresentados nas seções seguintes, garantindo que as soluções propostas estivessem alinhadas às necessidades dos usuários e às boas práticas de usabilidade descritas na literatura.

### 3.3 Desenvolvimento do Protótipo

O desenvolvimento do protótipo foi realizado utilizando a ferramenta Figma ([FIGMA INC., 2026](#)), escolhida por possibilitar a criação de interfaces de alta fidelidade, a prototipação navegável e a construção colaborativa de sistemas de *design*. Segundo [Leite et al. \(2024\)](#), a prototipação constitui uma etapa essencial do processo de UX, pois permite validar soluções de interface antes da implementação, reduzindo retrabalho e favorecendo a identificação precoce de problemas de usabilidade.

O processo de desenvolvimento ocorreu de forma incremental e iterativa. Inicialmente, foram elaborados *wireframes* de baixa fidelidade, com o objetivo de definir a

estrutura das telas, a organização das informações e os principais fluxos de navegação. À medida que novos requisitos foram incorporados e inconsistências foram identificadas, as telas foram refinadas sucessivamente até a obtenção de um protótipo de alta fidelidade.

Posteriormente, foi definido um *Design System*, composto por componentes reutilizáveis, como botões, campos de entrada, cartões, ícones e elementos de navegação. A adoção de componentes padronizados buscou garantir consistência visual e comportamental entre as diferentes telas da aplicação, princípio apontado por [Nielsen \(1994\)](#) como um dos fatores fundamentais para a usabilidade de sistemas interativos.

Para a organização visual das interfaces, foi empregado um sistema de *grid*, responsável por definir alinhamentos, espaçamentos e proporções entre os elementos gráficos. Também foram estabelecidos padrões de tipografia, paleta de cores e iconografia, visando proporcionar legibilidade, facilitar a identificação de ações e promover uma experiência de uso mais intuitiva.

As decisões de projeto adotadas durante a construção do protótipo foram fundamentadas nos princípios de IHC e de usabilidade. Buscou-se reduzir a carga cognitiva dos usuários, apresentando apenas as informações necessárias em cada etapa e organizando o conteúdo de forma progressiva, conforme os princípios de *design* centrado no usuário propostos por [Norman \(2006\)](#). Adicionalmente, procurou-se minimizar o número de interações necessárias para a execução das tarefas, tornando os fluxos mais objetivos e eficientes, aspecto relacionado à redução do esforço cognitivo descrita por [Card, Moran e Newell \(1983\)](#).

Também foram adotadas estratégias para facilitar a navegação, incluindo o uso de padrões visuais consistentes, indicadores de progresso e orientações contextuais ao longo dos fluxos de interação. Tais medidas estão alinhadas às heurísticas de visibilidade do estado do sistema e de reconhecimento, em vez de memorização, propostas por [Nielsen \(1994\)](#).

Por se tratar de uma ferramenta de apoio à decisão clínica, a segurança e a confiabilidade das informações são pilares centrais do projeto CitoFocus. Para garantir a conformidade com as práticas clínicas nacionais, as categorias diagnósticas disponibilizadas para a criação das enquetes colaborativas (RF13) foram fundamentadas na padronização estabelecida pelo Ministério da Saúde e pelo INCA, no âmbito do Programa Nacional de Controle do Câncer do Colo do Útero, tendo como referência o formulário *Requisição de Exame Citopatológico – Colo do Útero*, apresentado no Anexo A.

A adoção dessa nomenclatura oficial é estratégica, pois, por se tratar de um documento normatizado e de uso obrigatório em todo o território nacional, reflete o vocabulário e a estrutura com que o citopatologista já está habituado em sua rotina laboratorial. Essa decisão de projeto respeita a correspondência entre o sistema e o mundo

real (2ª Heurística de Nielsen), reduzindo a carga cognitiva e eliminando ambiguidades interpretativas, o que é vital para assegurar que as interações na plataforma influenciem positivamente a precisão diagnóstica sem comprometer a segurança do paciente (GALAVI; NOROUZI; KHAJOU EI, 2024).

### 3.4 Integração de Dados da Inteligência Artificial

A evolução do CitoFocus marca a transição de uma plataforma focada estritamente na colaboração interpessoal para um sistema híbrido de suporte à decisão clínica. Enquanto a versão original priorizava a troca de opiniões exclusivamente por meio da votação humana entre pares, o novo projeto de interface integra visualmente os resultados do classificador YOLOv5, desenvolvido por Diniz *et al.* (2022) e implementado de forma modular na arquitetura do sistema por Soares (2025). Este classificador consiste em um modelo de aprendizado profundo (*deep learning*) que atua como um sistema de diagnóstico auxiliado por computador (CAD), sendo capaz de identificar, localizar e categorizar núcleos celulares em imagens de esfregaços de Papanicolaou em uma única etapa de processamento (DINIZ *et al.*, 2022).

Uma decisão estratégica de *design* foi a ocultação das informações geradas pela IA até que o profissional registre seu próprio voto no sistema. Essa abordagem visa mitigar o enviesamento do diagnóstico humano, garantindo que a análise inicial do especialista seja soberana e que os dados da Inteligência Artificial atuem como uma segunda opinião no apoio ao diagnóstico. Tal diretriz fundamenta-se na premissa de que sistemas de apoio à decisão em saúde, por serem utilizados no ponto de cuidado e influenciarem diretamente a percepção clínica, devem ter seu *design* rigorosamente avaliado para evitar erros que possam comprometer a segurança do paciente (GALAVI; NOROUZI; KHAJOU EI, 2024).

## 4 Resultados

Este capítulo apresenta os resultados obtidos a partir da refatoração da interface do CitoFocus e do desenvolvimento do protótipo de alta fidelidade da aplicação. As telas elaboradas foram desenvolvidas com base nos requisitos funcionais e não funcionais definidos durante a etapa de levantamento de requisitos, conforme apresentado nas Tabelas 3 e 4. A proposta considera princípios de Interação Humano-Computador (IHC) e Experiência do Usuário (UX), buscando atender às necessidades dos profissionais envolvidos no processo de análise citopatológica.

Os resultados apresentados evidenciam a evolução do MVP inicial, demonstrando a aplicação dos princípios de IHC e UX na reformulação da interface e dos fluxos de interação do CitoFocus. As melhorias propostas abrangem aspectos relacionados à organização e hierarquia das informações, padronização dos componentes visuais, clareza na comunicação das ações disponíveis, prevenção de erros e fornecimento de *feedbacks* mais adequados ao usuário durante a execução das tarefas. Além disso, foram aprimorados os fluxos de navegação, incluindo etapas de cadastro, criação e avaliação de casos, com o objetivo de tornar a utilização da aplicação mais intuitiva e eficiente para os diferentes perfis de usuários. Também são apresentadas as soluções desenvolvidas para fortalecer o caráter colaborativo da plataforma, por meio da interação entre profissionais, compartilhamento de casos e discussões, bem como a integração de mecanismos de Inteligência Artificial como recurso de apoio à análise citopatológica. Dessa forma, o protótipo final representa não apenas uma evolução visual em relação à versão inicial, mas uma reestruturação da experiência de uso, buscando maior aderência às necessidades dos citopatologistas e aos desafios identificados durante a avaliação do sistema existente.

### 4.1 Apresentação do protótipo desenvolvido

A apresentação do protótipo desenvolvido tem como objetivo evidenciar a evolução da interface do CitoFocus em relação ao MVP analisado anteriormente. Para isso, as telas apresentadas nesta seção são relacionadas aos respectivos fluxos e telas identificados durante a análise do sistema existente, permitindo visualizar as principais modificações realizadas e as melhorias propostas. Entretanto, essa comparação não segue necessariamente uma correspondência direta de uma tela para uma tela, uma vez que determinados fluxos do MVP inicial foram reestruturados e expandidos, resultando na criação de novas etapas de interação e, conseqüentemente, em conjuntos de telas mais abrangentes. Dessa forma, a análise comparativa considera não apenas alterações visuais, mas também mudanças na organização das informações, nos fluxos de navegação e na experiência proporcionada ao

usuário.

A Figura 19 apresenta a reformulação das telas iniciais de acesso à plataforma, desenvolvida a partir das limitações identificadas na análise da tela correspondente no MVP anterior (Figura 2). Foi desenvolvida uma tela de *splash* com ajustes na identidade visual do CitoFocus, reduzindo o tamanho do texto presente na logo, centralizando-o em relação ao ícone e ampliando a dimensão do elemento gráfico principal. Essas alterações buscaram proporcionar maior equilíbrio visual e melhor distribuição dos elementos na tela, estabelecendo um ponto de entrada mais consistente para a aplicação. Em seguida, são disponibilizados os caminhos para autenticação e criação de uma nova conta, com botões padronizados, textos mais intuitivos em português e diferenciação entre ação primária e secundária. Essa organização tem como objetivo orientar melhor o usuário desde o primeiro contato com o sistema, destacando a criação de cadastro como a principal ação esperada para novos usuários e reduzindo ambiguidades no processo de acesso.

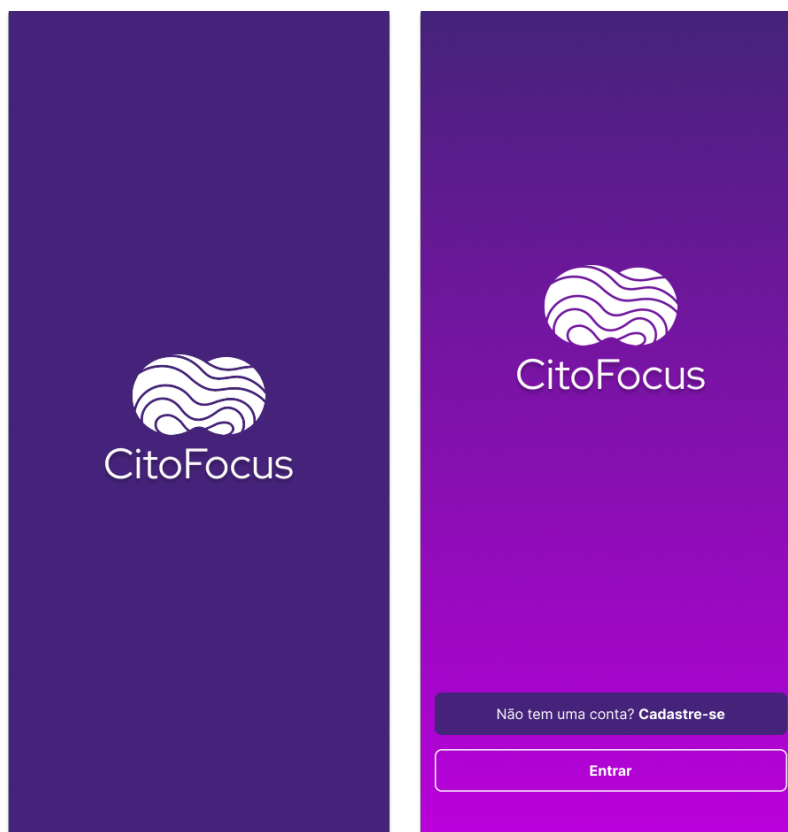


Figura 19 – Telas iniciais pré-autenticação. Fonte: elaborado pela autora (2026).

A Figura 20 apresenta a evolução do fluxo de autenticação em relação à tela de acesso analisada no MVP anterior (Figura 3). Na proposta de refatoração, a tela de login foi reestruturada, com melhorias na distribuição dos elementos visuais, organização das informações e clareza das ações disponíveis ao usuário. Além disso, foram incorporados novos fluxos de recuperação de acesso e suporte, como a recuperação de senha e o acesso a

informações de auxílio, funcionalidades inexistentes na versão inicial.

The image displays three mobile application screens side-by-side, each with a close button (X) in the top right corner.

- Acesso:** Features a text input for 'Email' with the value 'paloma.bento@email.com'. Below it is a password input labeled 'Senha' with masked characters '.....' and an eye icon to toggle visibility. A link 'Esqueci a minha senha' is positioned below the password field. At the bottom is a large purple button labeled 'Entrar'.
- Recuperação de senha:** Features the same 'Email' input with 'paloma.bento@email.com'. Below it is a purple button labeled 'Enviar link de recuperação'. A link 'Precisa de ajuda?' is located above the button.
- Ajuda:** Contains a paragraph of text: 'Caso tenha alguma dúvida durante o processo de login, cadastro ou recuperação de senha, entre em contato com nosso suporte pelo e-mail: [contato@citofocus.com.br](mailto:contato@citofocus.com.br)'. Below this is another line of text: 'Responderemos em até dois dias úteis.'

Figura 20 – Fluxos de autenticação, recuperação de senha e acesso às informações de suporte da plataforma. Fonte: elaborado pela autora (2026).

Essas modificações buscam reduzir situações de abandono da aplicação decorrentes de dificuldades durante o acesso, atendendo aos requisitos RF02, RF03 e RF20. Sob a perspectiva de usabilidade, a solução amplia a autonomia do usuário ao fornecer alternativas para lidar com falhas de autenticação e dúvidas durante o processo, reforçando as heurísticas de controle e liberdade do usuário e de auxílio no reconhecimento, diagnóstico e recuperação de erros.

A Figura 21 apresenta a evolução do processo de cadastro em relação à tela analisada no MVP anterior (Figura 4). Na proposta de refatoração, o fluxo foi reestruturado para apresentar de forma mais clara os diferentes perfis de utilização disponíveis na plataforma, incorporando elementos informativos que auxiliam o usuário na escolha adequada durante o registro. Também foi incluída uma etapa de aceite obrigatório dos termos de uso, por meio de um *checkbox*, garantindo que o usuário confirme a leitura e concordância com as condições de utilização da plataforma antes de finalizar o cadastro. Durante esse processo, o usuário deve selecionar o perfil de utilização mais adequado às suas necessidades, sendo disponibilizadas duas opções: citopatologista e leitor. O perfil de citopatologista possui acesso completo às funcionalidades colaborativas do sistema, incluindo criação de casos,

participação em votações diagnósticas e interação nas discussões por meio de comentários. Já o perfil de leitor é destinado aos usuários que desejam acompanhar o conteúdo da plataforma, permitindo a visualização dos casos, resultados das enquetes e discussões, sem permissão para criar casos ou participar das interações colaborativas. Essa diferenciação busca alinhar as permissões às necessidades de cada perfil, preservando a organização das interações e o caráter especializado das discussões diagnósticas.

The image displays two mobile application screens related to user registration.

**Left Screen (Registration Form):**

- Header:** "Cadastro" with a close icon (X).
- Form Fields:**
  - Nome completo \*: Maria Silva
  - Email \*: maria.silva@email.com
  - Senha \*: [masked]
  - Confirmação de senha \*: [masked]
- Registration Type Selection:**
  - ☒ Como citopatologista
  - ☐ Como leitor
  - ☐ Qual a diferença? (with an information icon)
- Terms and Conditions:**
  - ☒ Eu li e aceito os [termos de uso](#)
- Button:** "Continuar"

**Right Screen (Modal):**

- Header:** "Cadastro" with a close icon (X).
- Form Fields:** (Same as the left screen, but partially obscured by the modal).
- Modal Content:**
  - Qual a diferença?**
  - Como citopatologista:** pode participar ativamente de fóruns especializados, compartilhar e enviar fotos para serem analisadas por outros profissionais, além de contribuir com suas próprias análises e conhecimentos técnicos sobre os casos discutidos.
  - Como leitor:** tem acesso às fotos e fóruns, pode visualizar as discussões e análises realizadas por profissionais, mas sem participar ativamente com comentários ou envio de materiais para análise.
- Button:** "Ok, entendi"

Figura 21 – Fluxo de cadastro de usuários e apresentação contextual de informações sobre os perfis disponíveis na plataforma. Fonte: elaborado pela autora (2026).

A inclusão de informações de apoio durante a seleção do perfil reduz ambiguidades e auxilia o usuário na tomada de decisão, minimizando possíveis erros de cadastro e atendendo ao requisito RF01. Sob a perspectiva de usabilidade, a solução reforça os princípios de reconhecimento em vez de memorização e prevenção de erros, ao fornecer orientações antes da conclusão da ação.

A Figura 22 apresenta a evolução do fluxo de credenciamento de citopatologistas em relação à tela analisada no MVP anterior (Figura 5). Na proposta de refatoração, o processo foi estruturado com etapas adicionais de validação das informações profissionais, buscando garantir maior confiabilidade na identificação dos usuários habilitados a participar das atividades colaborativas da plataforma. Além disso, a etapa de anexação de arquivos foi aprimorada com orientações mais claras sobre os documentos necessários e os formatos

aceitos, guiando o usuário durante o preenchimento e reduzindo possíveis dúvidas ou erros no envio das informações.

The figure displays three sequential mobile app screens for the 'Dados complementares' (Additional Data) section of a cytologist profile.

- Screen 1 (Left):** Shows the form with empty fields. Fields include 'Profissão \*' (Profession) with a dropdown menu, 'Anos de experiência \*' (Years of experience) with a text input (example: 5), 'Lattes' (Link do seu currículo Lattes), 'LinkedIn' (Link do seu perfil do linkedin), and 'Informações adicionais' (Digite aqui...). A button 'Anexar arquivos' (Attach files) is at the bottom.
- Screen 2 (Middle):** Shows the same form, but with a modal overlay titled 'Quais arquivos anexar?' (Which files to attach?). The modal text states: 'Para validar seu perfil de **citopatologista**, envie um documento que comprove sua formação ou área de atuação. Você pode selecionar uma imagem da galeria, tirar uma foto ou anexar um arquivo PDF.' Below the text are three options: 'Galeria' (Gallery), 'Câmera' (Camera), and 'Arquivos' (Files).
- Screen 3 (Right):** Shows the form with filled fields. 'Profissão \*' is 'Citopatologista', 'Anos de experiência \*' is '5', 'Lattes' is 'http://lattes.cnpq.br/123', and 'LinkedIn' is 'www.linkedin.in/mariadasilva'. The 'Informações adicionais' field contains 'Um exemplo de informação adicional.' Below the form is a list of three files: 'Arquivo1.pdf', 'Arquivo2.pdf', and 'Arquivo3.pdf'. A button 'Anexar arquivos' is at the bottom.

Figura 22 – Fluxo de dados complementares para análise de perfil de citopatologistas. Fonte: elaborado pela autora (2026).

A inclusão desse fluxo de validação representa uma melhoria em relação ao MVP inicial, que não contemplava mecanismos suficientes para diferenciar usuários especializados e garantir a autenticidade das informações profissionais. Dessa forma, a solução contribui para maior segurança, rastreabilidade e confiabilidade no ambiente colaborativo, atendendo ao requisito RNF09 e fortalecendo o caráter profissional da plataforma.

A Figura 23 apresenta os estados de *feedback* desenvolvidos para o sistema. Diferentemente dos fluxos apresentados anteriormente, não há uma tela correspondente no MVP analisado, uma vez que esses mecanismos não estavam contemplados na versão inicial da aplicação. A análise do sistema existente identificou a ausência de comunicação adequada em situações de erro ou sucesso, fazendo com que o usuário não compreendesse claramente o estado atual da aplicação.

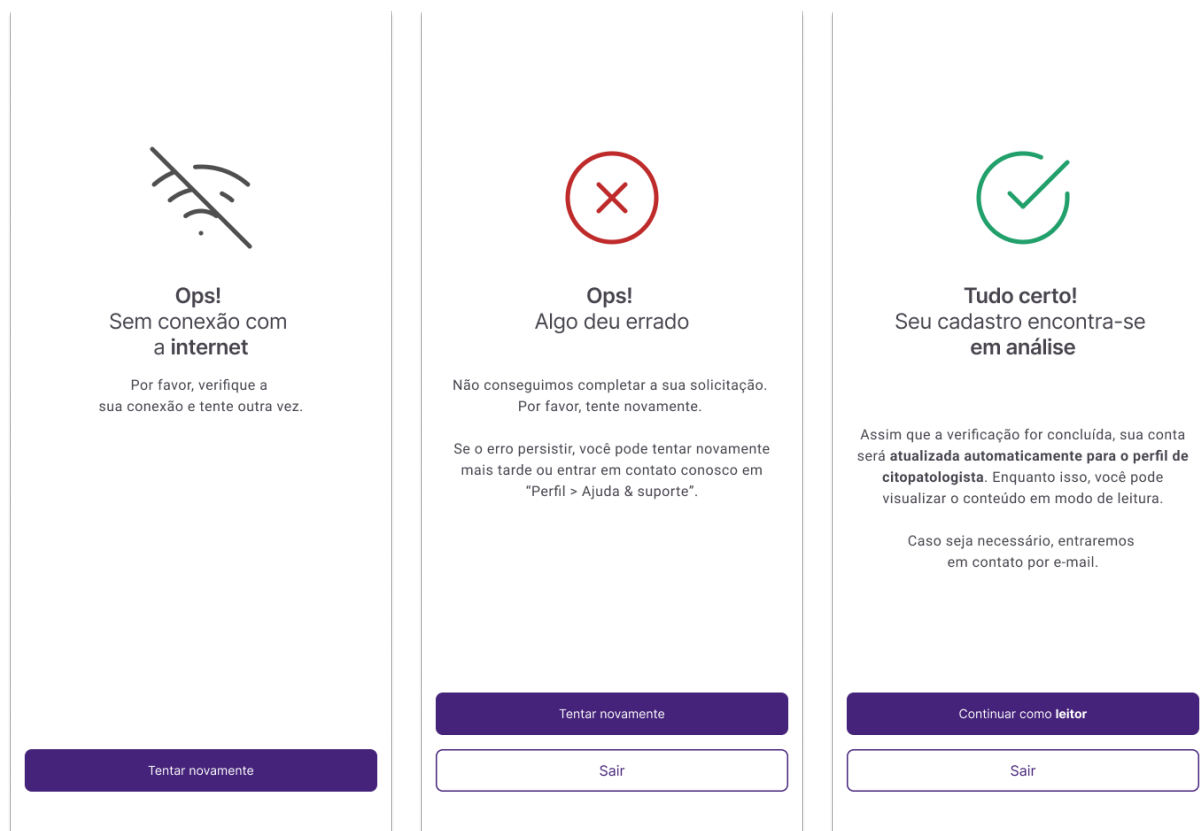


Figura 23 – Telas de *feedback* do sistema para cenários de indisponibilidade de conexão, erros genéricos e confirmação de cadastro realizado com sucesso. Fonte: elaborado pela autora (2026).

Como resultado, foram implementadas telas específicas para diferentes cenários, permitindo ao usuário identificar a ocorrência, compreender o resultado da ação realizada e adotar medidas corretivas quando necessário. Essa solução atende aos requisitos RF19 e RNF03, relacionados ao fornecimento de *feedback* e à prevenção de erros, além de estar diretamente associada à heurística de visibilidade do *status* do sistema.

A Figura 24 apresenta as telas iniciais da área autenticada da aplicação e o sistema de notificações. Diferentemente do MVP anterior, no qual o usuário era direcionado diretamente para a listagem de casos (Figura 7), foram introduzidas telas de boas-vindas e apresentação das funcionalidades da plataforma. Essa alteração busca reduzir a curva de aprendizagem, fornecendo um primeiro contato mais orientado e permitindo que novos usuários compreendam os objetivos e recursos disponíveis antes de iniciar a navegação.

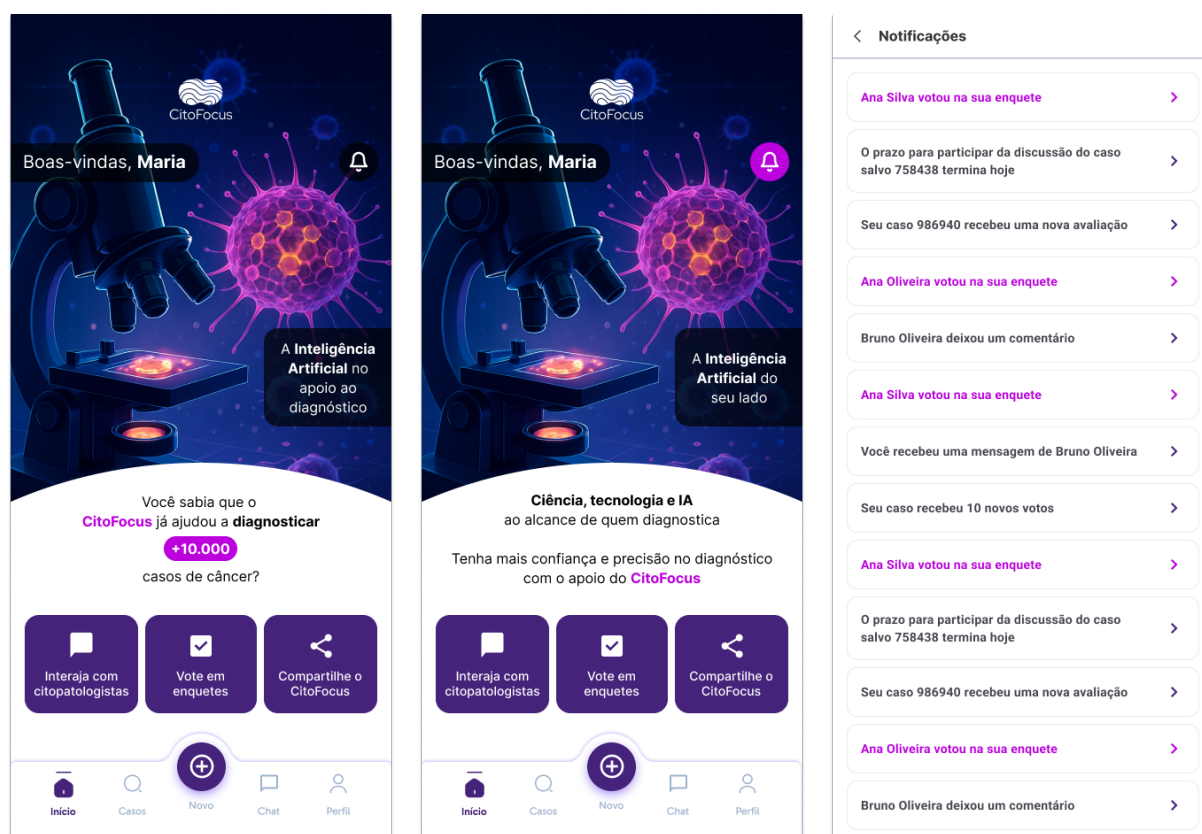


Figura 24 – Fluxo inicial de acesso à plataforma e de notificações. Fonte: elaborado pela autora (2026).

Foram desenvolvidas duas variações para a tela inicial, alternadas a cada acesso, proporcionando maior dinamismo à experiência sem comprometer a consistência da interface. Além disso, o sistema de notificações foi incorporado para informar o usuário sobre novas interações, mensagens e atividades relacionadas aos casos acompanhados. Essas melhorias atendem aos requisitos RF17, RF20, RNF01, RNF05 e RNF06.

O fluxo de gestão e consulta de casos foi reestruturado a partir das telas de listagem, casos salvos e pesquisa do MVP anterior, representadas pelas Figuras 7, 15 e 16, respectivamente. As novas telas apresentadas nas Figuras 25, 26 e 27 consolidam esse fluxo em uma experiência mais organizada, incorporando melhorias de navegação, descoberta de conteúdos e gerenciamento dos casos.

A Figura 25 apresenta a reorganização do módulo de listagem de casos. A gestão de casos passou a permitir a alternância entre casos próprios, da comunidade e salvos, além de oferecer opções de pesquisa e filtros de casos, tornando a localização de conteúdos mais rápida e organizada. O item de listagem dos casos também foi reformulado, passando a exibir a imagem ampliada do caso, facilitando sua identificação ainda na listagem, além de incluir ícones para indicar o autor e a data de publicação. Adicionalmente, foram incorporados um botão de salvamento rápido, que permite ao usuário salvar um caso

diretamente na listagem, e um indicador visual do estado da discussão, que permite identificar rapidamente se o caso ainda está aberto a contribuições da comunidade ou se o período de discussão já foi encerrado. Vale ressaltar que as imagens citopatológicas utilizadas nas telas apresentadas neste trabalho possuem caráter meramente ilustrativo e foram obtidas de fontes de domínio público, não correspondendo a casos clínicos reais da plataforma.

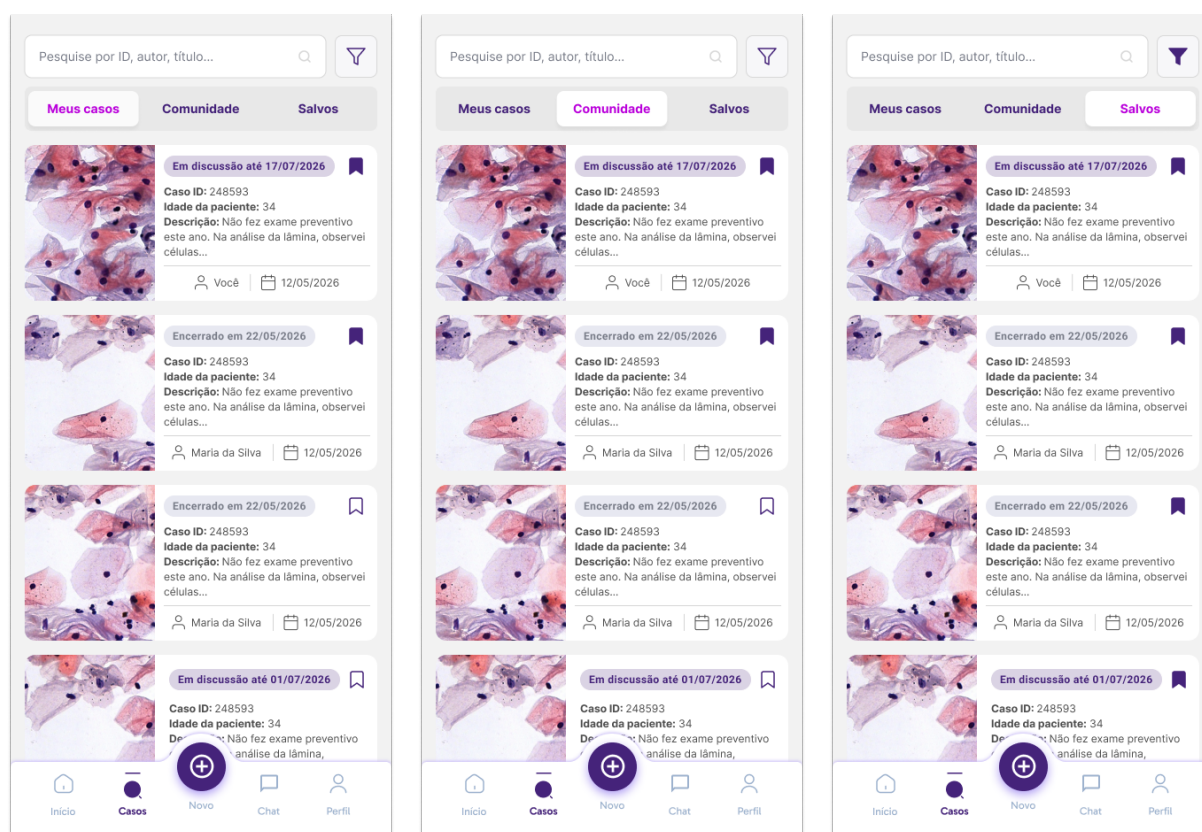


Figura 25 – Telas de gestão de listagem de casos. Fonte: elaborado pela autora (2026).

As melhorias implementadas contribuem para a organização das informações e para a redução do esforço necessário para localizar e acompanhar casos de interesse, atendendo aos requisitos RF11, relacionado à visualização de casos da comunidade, próprios e salvos, RF12, referente aos mecanismos de pesquisa e filtragem, e RF18, que prevê a exibição do estado das discussões dos casos.

A Figura 26 faz a introdução de *feedbacks* para listas vazias, representando uma melhoria significativa de usabilidade, eliminando ambiguidades e fornecendo orientações claras sobre o comportamento esperado do sistema, permitindo ao usuário compreender rapidamente a ausência de conteúdos em determinadas situações.

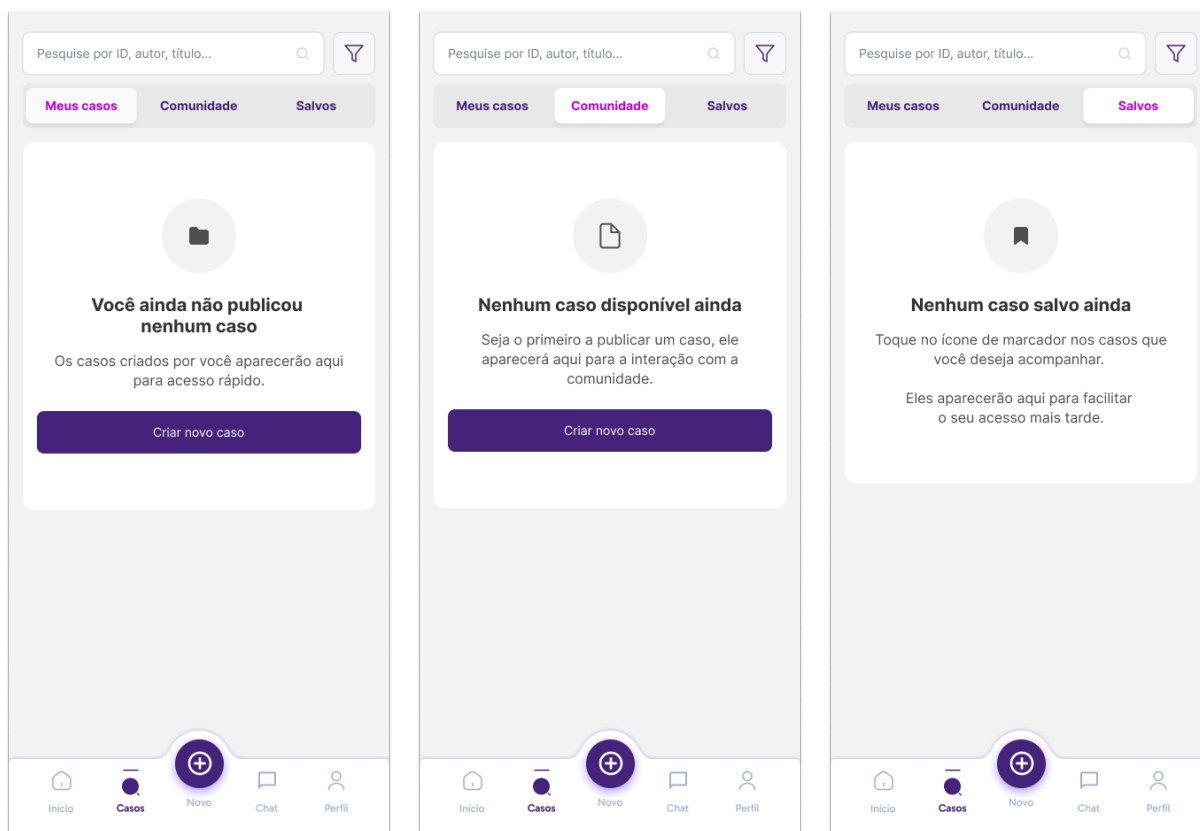


Figura 26 – Telas de *feedback* de listagem vazia de casos. Fonte: elaborado pela autora (2026).

A aplicação de *empty states* (Figura 26) orienta o usuário em listagens vazias, incentivando a criação do primeiro caso ou o salvamento de itens da comunidade, mantendo a consistência e o controle do sistema e atendendo diretamente ao requisito RF19.

A Figura 27 apresenta o mecanismo de pesquisa e filtragem de casos, desenvolvido para facilitar a localização de conteúdos específicos na plataforma. O sistema disponibiliza um *bottom sheet* de filtros que permite refinar a listagem por *status* do caso, distinguindo discussões em andamento e encerradas, além de possibilitar a seleção por data de publicação, data de encerramento e categoria do caso.

Além da aplicação individual dos filtros, foi incorporada uma funcionalidade para remoção simultânea de todos os critérios selecionados, permitindo ao usuário retornar rapidamente à listagem completa e reduzindo a quantidade de interações necessárias durante a navegação. Também foram desenvolvidos *feedbacks* específicos para pesquisas com e sem resultados, informando de maneira clara o estado da busca realizada e evitando ambiguidades na interpretação do sistema.

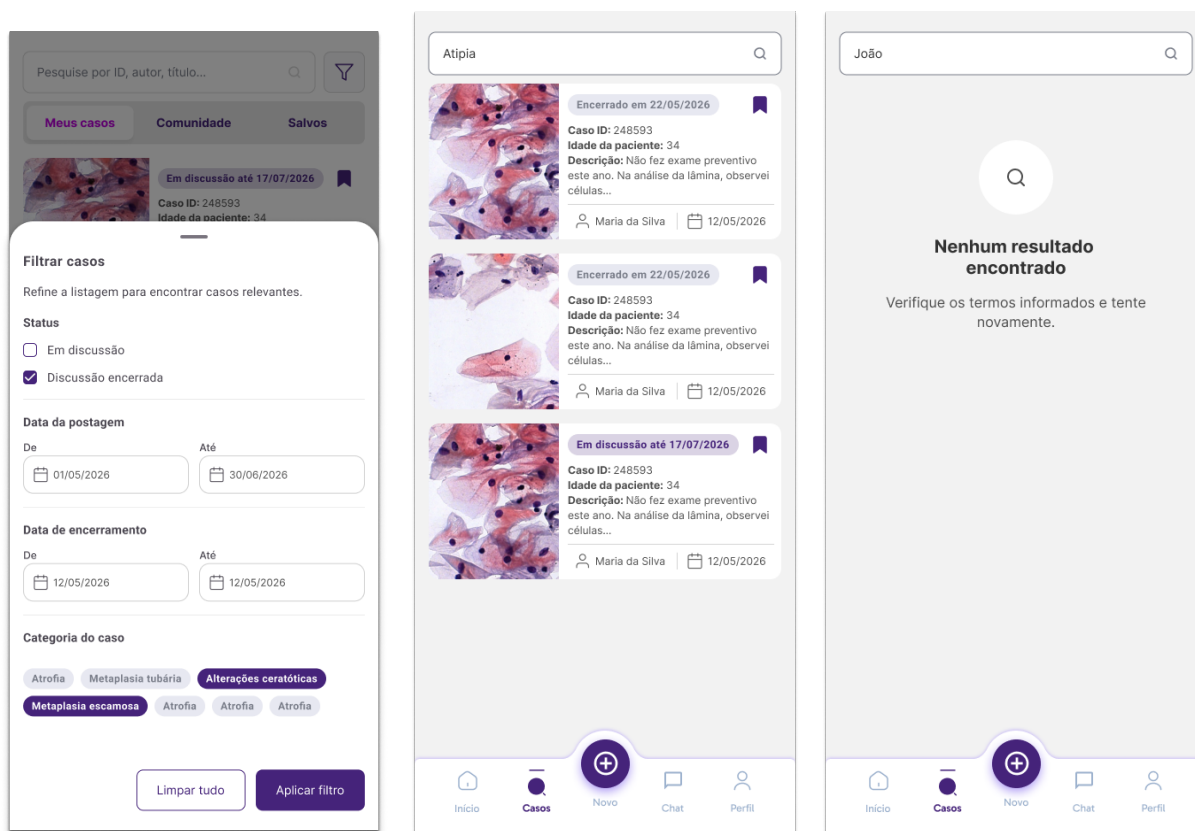


Figura 27 – Fluxo de pesquisa e filtragem de casos, incluindo os estados de resultados encontrados e de ausência de resultados. Fonte: elaborado pela autora (2026).

Em conjunto, essas funcionalidades promovem uma navegação mais eficiente e organizada. As soluções implementadas atendem ao requisito RF12, ao disponibilizar mecanismos de pesquisa e de filtragem de casos, e contribuem para o requisito RNF02, ao reduzir o esforço cognitivo necessário para localizar informações, e para o requisito RNF06, ao proporcionar uma organização mais clara das informações e dos fluxos de navegação.

O fluxo da enquete colaborativa foi reestruturado a partir das telas de votação e resultados presentes no MVP anterior, representadas pelas Figuras 8, 9, 10, 11 e 12. As novas telas apresentadas nas Figuras 28 e 29 consolidam esse fluxo, aprimorando a organização das informações, a interação do especialista e a integração entre a avaliação colaborativa e o suporte da Inteligência Artificial (IA).

As Figuras 28 e 29 apresentam o principal diferencial da plataforma: o mecanismo de apoio colaborativo ao diagnóstico integrado aos resultados da IA. Na Figura 28 o especialista pode registrar sua hipótese diagnóstica por meio de uma enquete colaborativa e, somente após a submissão de sua resposta, tem acesso às informações produzidas pelo classificador baseado em YOLOv5 (Figura 29).

A tela de detalhes do caso também incorpora mecanismos de apoio à interação e de prevenção de erros. Para facilitar a visualização de múltiplas imagens associadas ao

caso, foi implementado um carrossel de imagens com indicação visual de continuidade do conteúdo, mantendo parte da imagem subsequente visível para sinalizar ao usuário a possibilidade de navegação horizontal. Além disso, foi incluído um alerta destacando que a resposta da enquete não poderá ser alterada após o envio, reforçando a importância de uma avaliação criteriosa antes da submissão. Como camada adicional de segurança, o sistema apresenta um *bottom sheet* de confirmação antes do envio da resposta, reduzindo a probabilidade de submissões acidentais e garantindo maior controle do usuário sobre uma ação de caráter irreversível.

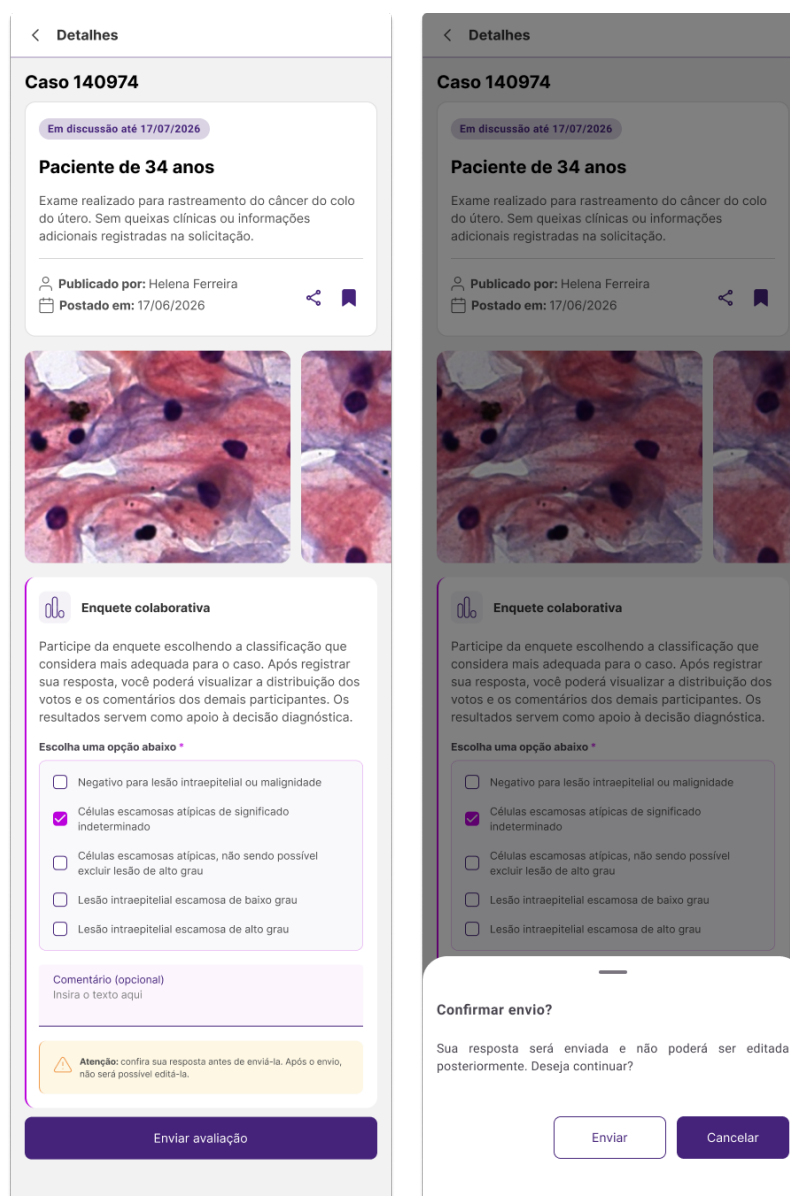


Figura 28 – Tela de detalhes do caso com enquete colaborativa e bottom sheet de confirmação de envio da resposta da enquete. Fonte: elaborado pela autora (2026).

Somente após a submissão definitiva da resposta pelo especialista é que os resultados da enquete colaborativa e da análise da Inteligência Artificial são apresentados ao usuário.

Essa decisão de projeto foi adotada para evitar o enviesamento da análise humana e preservar a autonomia do profissional durante a formulação do diagnóstico inicial. Dessa forma, a Inteligência Artificial assume o papel de ferramenta complementar de apoio à decisão, e não de substituição da análise especializada.

Os resultados obtidos demonstram a integração bem-sucedida entre colaboração humana e suporte computacional, atendendo aos requisitos RF13, RF14, RF15 e RNF07, contribuindo para a segurança do processo decisório em saúde.

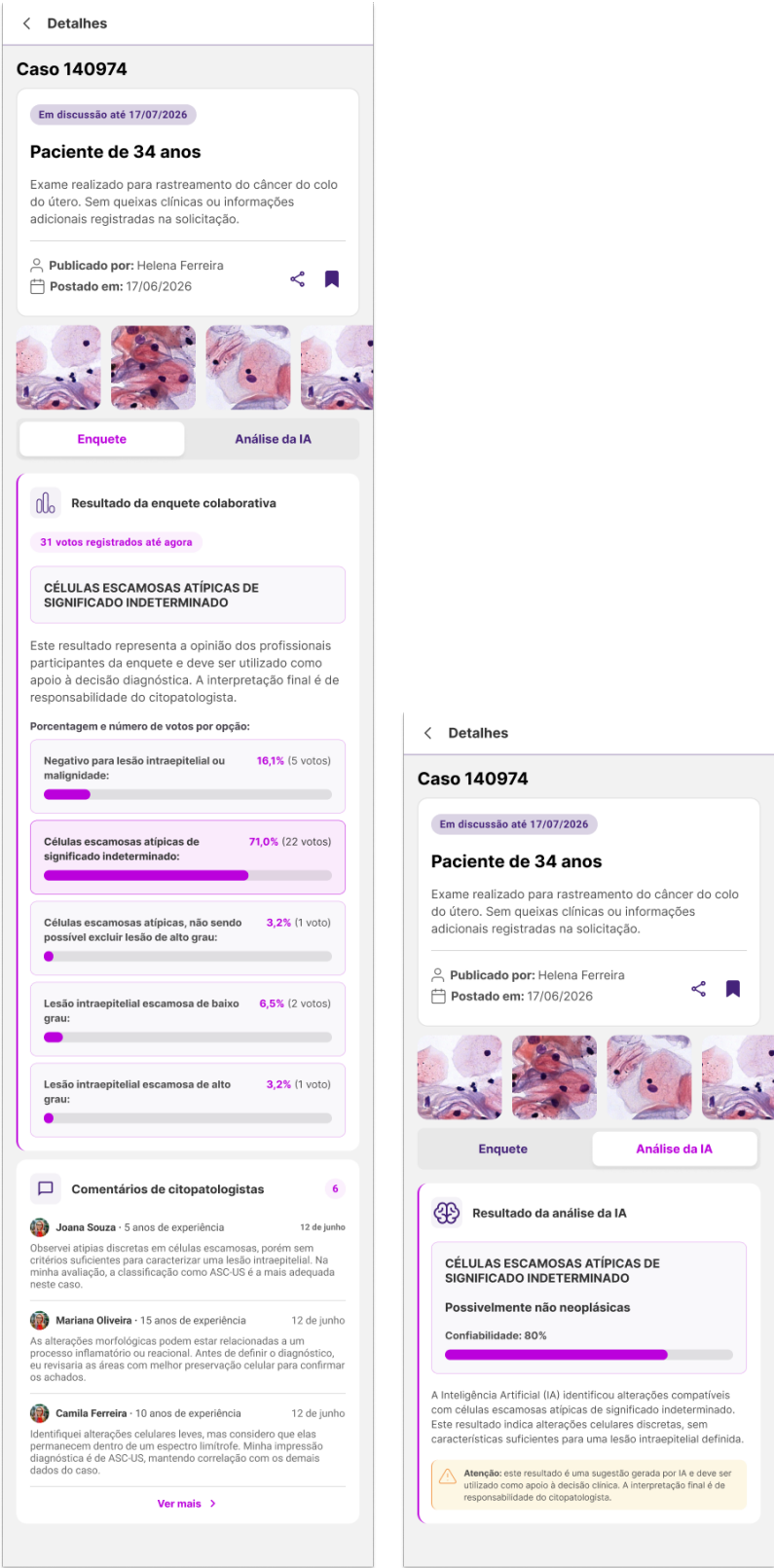


Figura 29 – Telas de resultado da enquete colaborativa entre citopatologistas e análise do caso pela inteligência artificial. Fonte: elaborado pela autora (2026).

O fluxo de criação de casos clínicos foi reestruturado a partir das telas de cadastro de casos identificadas no MVP anterior, representadas pelas Figuras 17 e 18. As novas telas

apresentadas nas Figuras 30, 31 e 32 aprimoram esse processo por meio de uma estrutura em etapas progressivas, utilizando indicadores de progresso e validações contextuais para orientar o usuário durante a execução da tarefa.

The figure displays three sequential screenshots of a mobile application interface for creating a case, titled "Criar um caso".

- First Screenshot (Informações do caso):** Shows the first step of the process. It includes a header with a back arrow and the title "Criar um caso". Below the header is a progress indicator with four steps: 1 (active), 2, 3, and 4. The main content area is titled "Informações do caso" and contains a paragraph about privacy: "Para preservar a privacidade da paciente, inclua apenas informações necessárias para a discussão do caso. **Dados pessoais e identificadores não são permitidos.**". Below this is a warning: "Não inclua dados que possam identificar a paciente, como nome, iniciais, data de nascimento, endereço, telefone, número de prontuário ou outras informações pessoais." A form field for "Idade da paciente" is shown with the value "34". A "Descrição" section contains a text area with a sample description of a histological analysis. At the bottom is a purple button labeled "Continuar →".
- Second Screenshot (Discussão do caso):** Shows the second step. The progress indicator now shows step 2 as active. The title is "Discussão do caso". It includes a paragraph: "Adicione as opções de resposta da enquete e defina a data de encerramento da discussão." Below this is a section "Selecione de 3 a 5 opções para a enquete" with a counter "0/5". There are five dropdown menus for selecting options: "Alterações celulares benignas reativas ou reparativas", "Microbiologia", "Células atípicas de significado indeterminado", "Atipias em células escamosas", and "Atipias em células glandulares". Below these is another dropdown: "Outras neoplasias malignas". At the bottom is a section "Presença de células endometriais" with a dropdown. Below this is a section "Escolha uma data para encerramento da enquete" with a text input "Encerrar discussão em" and a date picker icon. At the bottom is a grey button labeled "Continuar →".
- Third Screenshot (Discussão do caso):** Shows the third step. The progress indicator now shows step 3 as active. The title is "Discussão do caso". It includes the same paragraph as the second screenshot. Below this is a section "Selecione de 3 a 5 opções para a enquete" with a counter "1/5". The first dropdown menu is expanded, showing a list of options: "Inflamação", "Radiação", "Radiação", "Radiação", "Radiação", "Metaplasia escamosa imatura" (checked), "Reparação", "Atrofia com inflamação" (checked), "Radiação", and "Outro (especificar)" (checked). Below the list is a text input field with the placeholder "Um exemplo aqui". Below this is a dropdown menu for "Microbiologia". Below that is a dropdown menu for "Células atípicas de significado indeterminado". At the bottom is a dropdown menu for "Atipias em células escamosas".

Figura 30 – Etapas de informações do caso e da enquete do fluxo de criação de casos com representação de opções de enquete selecionada e expandida. Fonte: elaborado pela autora (2026).

No primeiro passo do fluxo, denominado “Informações do caso”, foi incluído um aviso orientando o usuário a não fornecer informações que possam identificar o paciente, contribuindo para a preservação da privacidade e da confidencialidade dos dados clínicos compartilhados na plataforma.

Já na etapa “Enquete”, foi incorporado um contador de opções selecionadas, auxiliando o especialista no acompanhamento do limite permitido de três a cinco alternativas. Além disso, foram implementadas seções expansíveis e colapsáveis para otimizar o espaço disponível na tela e favorecer a organização e a hierarquia visual das informações. Para reduzir a necessidade de memorização durante o preenchimento, as seções colapsadas passam a exibir um destaque visual quando possuem alguma opção selecionada, permitindo que o usuário identifique rapidamente o estado de cada seção sem a necessidade de expandi-la novamente.

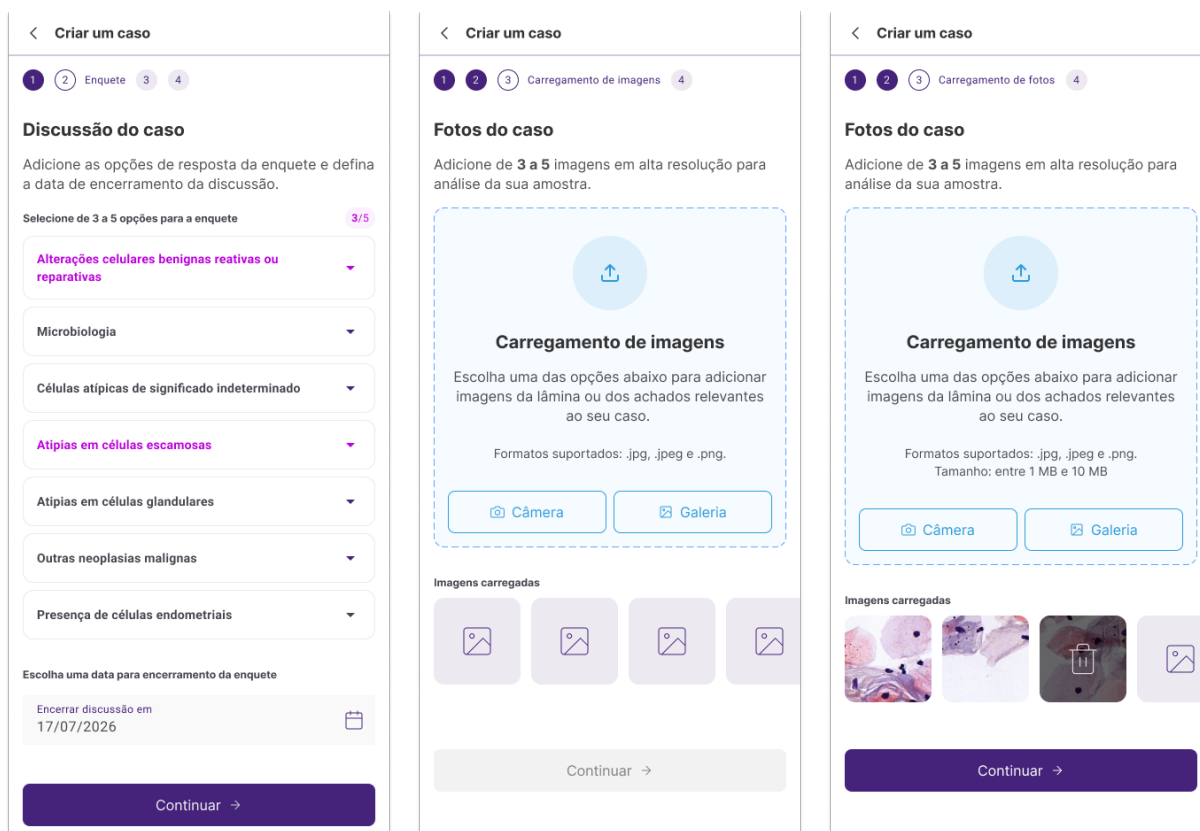


Figura 31 – Etapas 2 e 3 do fluxo de criação de casos com representação de opções de enquete selecionada e colapsada. Fonte: elaborado pela autora (2026).

Na Figura 31, após a seleção do número mínimo de opções para a enquete, o botão “Continuar” é habilitado, permitindo ao usuário prosseguir para a etapa de “Carregamento de imagens”. Nessa etapa, foi incorporada uma área de envio, destacada por uma caixa azul pontilhada, que indica claramente o local destinado ao carregamento de imagens. Também são apresentadas informações sobre a quantidade mínima e máxima de imagens permitidas, os formatos e tamanhos aceitos e as formas de envio disponíveis, por meio da câmera ou da galeria do dispositivo.

Além disso, foi implementado um carrossel com as imagens selecionadas, permitindo ao usuário visualizar o conteúdo carregado e remover uma imagem com um toque prolongado, oferecendo maior controle e flexibilidade durante o processo de criação do caso.

Por fim, a etapa “Revisão” (Figura 32) apresenta um resumo das informações fornecidas ao longo do fluxo de criação, permitindo que o usuário realize uma conferência geral do caso antes de sua publicação. Ao prosseguir, é exibido um *bottom sheet* de confirmação informando que, após a publicação, não será mais possível alterar as informações submetidas, pois modificações posteriores poderiam comprometer a participação e as avaliações de outros profissionais na enquete colaborativa. Após a criação do caso, o

sistema apresenta um *feedback* de sucesso e oferece ao usuário opções de navegação para a listagem de casos ou para a tela inicial da aplicação, proporcionando um encerramento claro e orientando os próximos passos na plataforma.

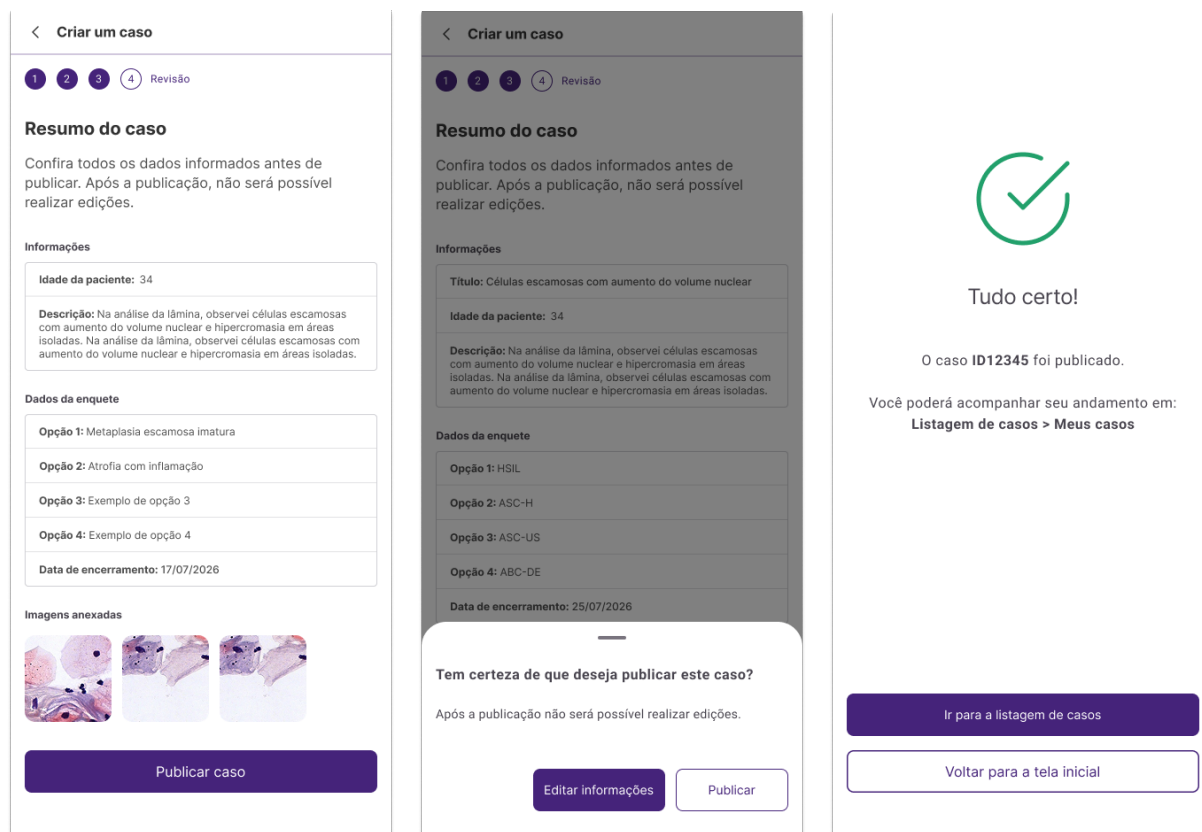


Figura 32 – Etapa de revisão das informações fornecidas no fluxo de criação de caso e no *feedback* do caso criado com sucesso. Fonte: elaborada pela autora (2026).

A divisão da atividade em etapas menores reduz a complexidade percebida e diminui a probabilidade de erros, especialmente durante o envio de imagens e o preenchimento das informações clínicas. O fluxo implementado atende aos requisitos RF07, RF08, RF09, RF19, RF21 e RNF03, além de incorporar princípios de redução da carga cognitiva e prevenção de erros.

O módulo de comunicação entre usuários foi reestruturado a partir das telas de mensagens e conversa identificadas no MVP anterior, representadas pelas Figuras 13 e 14. A nova tela apresentada na Figura 33 aprimora esse fluxo, permitindo a troca de informações complementares e a continuidade das discussões entre especialistas sobre casos clínicos.

Também foram implementados recursos de suporte à comunicação, como mecanismos de pesquisa e *feedback* para situações em que não são encontrados resultados, contribuindo para a organização das interações e para a preservação do contexto colaborativo entre os profissionais. Além disso, a interface apresenta indicadores de leitura das

mensagens diretamente na listagem de conversas, permitindo a distinção entre mensagens lidas e não lidas, bem como informações temporais sobre o recebimento das mensagens.

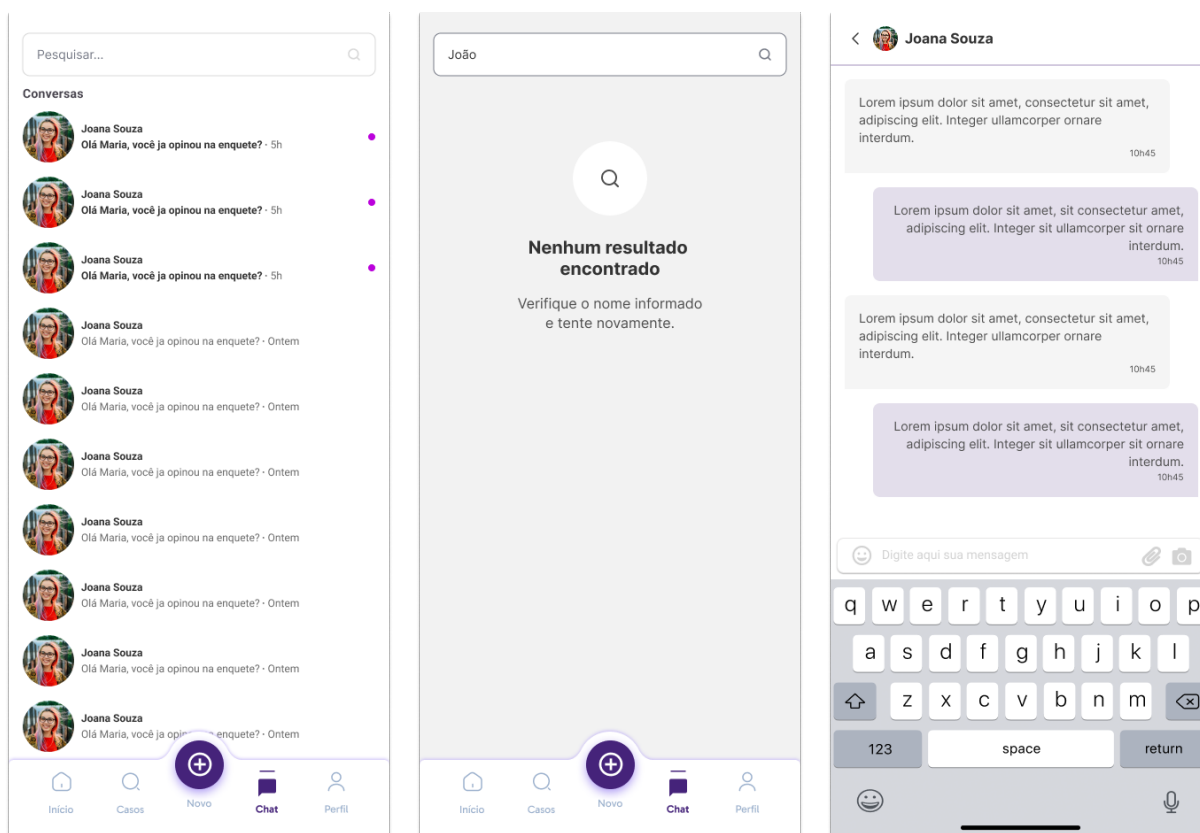


Figura 33 – Telas do fluxo de comunicação entre citopatologistas, contemplando a pesquisa de conversas, o *feedback* para a ausência de resultados encontrados e a visualização de uma conversa em andamento. Fonte: elaborado pela autora (2026).

As funcionalidades do fluxo de comunicação entre citopatologistas tem como objetivo atender aos requisitos RF12, RF16 e RF17.

O fluxo de gerenciamento do perfil do usuário foi reestruturado a partir da tela de perfil identificada no MVP anterior, representada pela Figura 6. As novas telas apresentadas na Figura 34 apresentam as funcionalidades relacionadas à gestão do perfil do usuário. Foram implementados recursos para edição de informações pessoais, alteração da foto de perfil e gerenciamento da conta, proporcionando maior autonomia e controle ao usuário sobre seus dados na plataforma. Além disso, foram incluídos mecanismos de confirmação para ações críticas, como a submissão de documentos previamente validados para nova análise, uma vez que essa ação pode impactar a classificação do perfil caso o resultado da revisão seja desfavorável. Também foram adicionadas opções de exclusão de conta, acesso à área de ajuda e suporte e encerramento de sessão, acompanhadas de orientações ao usuário para tornar as ações mais transparentes e seguras.

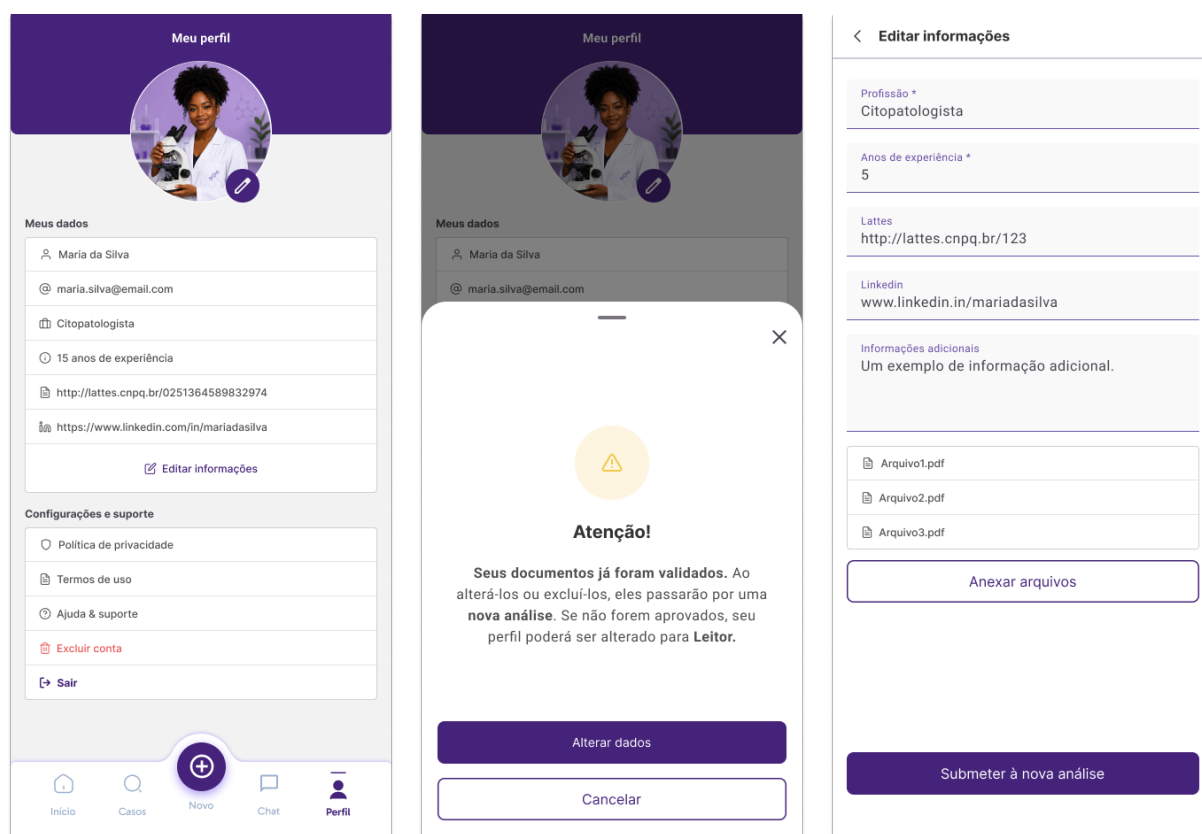


Figura 34 – Telas do fluxo de informações do perfil, bottom sheet de confirmação de alteração de dados e tela de edição de dados. Fonte: elaborado pela autora (2026).

Essas funcionalidades atendem aos requisitos RNF04, RF04, RF05, RF06 e RF21 e reforçam as heurísticas de prevenção de erros e controle e liberdade do usuário.

De maneira geral, os resultados obtidos demonstram uma evolução significativa em relação ao MVP inicialmente proposto, tanto sob a perspectiva funcional quanto sob a ótica da experiência do usuário. O protótipo desenvolvido incorporou mecanismos de *feedback*, prevenção de erros, organização da informação, orientação contextual e integração de Inteligência Artificial, atendendo aos requisitos levantados e estabelecendo uma base consistente para a futura implementação e validação da plataforma em ambiente clínico.

## 4.2 Rastreabilidade das decisões de *design*

Durante o desenvolvimento do CitoFocus, buscou-se estabelecer uma relação explícita entre as necessidades identificadas no domínio da citopatologia e as soluções propostas na interface. Essa abordagem, amplamente utilizada em Engenharia de Software, Engenharia de Requisitos e *Design* de Interação, contribui para a rastreabilidade das decisões de projeto, demonstrando que cada elemento do protótipo foi concebido para atender a problemas reais do contexto de uso, e não apenas por critérios estéticos.

De maneira geral, as decisões de projeto seguiram o fluxo apresentado na Figura 35:



Figura 35 – Fluxo de decisão de *design* adotado para o desenvolvimento do protótipo de alta fidelidade. Fonte: elaborado pela autora (2026).

Um exemplo dessa rastreabilidade refere-se à necessidade dos especialistas de discutir casos clínicos de forma segura e confiável. Durante o levantamento de requisitos, identificou-se que as discussões ocorriam predominantemente por meio de grupos de WhatsApp, ambiente que não possui mecanismos formais de controle de acesso, autenticação de especialistas ou organização adequada das enquetes diagnósticas.

Diante desse cenário, foram definidos requisitos relacionados ao credenciamento de usuários e à realização estruturada das votações. Sob a perspectiva da Interação Humano-

Computador, tais requisitos foram fundamentados nos princípios de prevenção de erros e segurança do usuário. Como consequência, optou-se pela implementação de um fluxo de cadastro em etapas, incluindo o envio de documentação comprobatória e a validação do perfil profissional antes da liberação de acesso ao sistema.

### 4.3 Contribuições do CitoFocus

O protótipo resultante incorpora mecanismos de autenticação, autorização e controle de acesso, permitindo que apenas profissionais credenciados participem das discussões e votações. Espera-se, com isso, aumentar a confiabilidade das informações compartilhadas e reduzir riscos relacionados ao uso de plataformas de mensagens instantâneas para fins clínicos.

Outro problema identificado refere-se à organização das discussões dos casos. Em aplicativos de mensagens, imagens, comentários e respostas ficam dispersos ao longo das conversas, dificultando a recuperação de informações e favorecendo equívocos de comunicação, como responder a uma mensagem incorreta, associar comentários ao caso errado ou interpretar equivocadamente uma votação.

Para mitigar esses problemas, o CitoFocus propõe uma estrutura baseada em casos individuais, nos quais imagens, comentários, resultados das enquetes e demais informações ficam agrupados em um único contexto. Essa organização reduz a carga cognitiva dos especialistas, melhora a rastreabilidade das discussões e diminui a probabilidade de erros decorrentes de falhas de comunicação.

Por fim, destaca-se que a solução proposta é independente das categorias diagnósticas utilizadas nas enquetes. Dessa forma, eventuais atualizações em documentos de referência, como o formulário de exame citopatológico do colo do útero ou alterações em protocolos institucionais, não comprometem as principais contribuições do sistema. Os mecanismos de segurança, autenticação, organização das discussões e prevenção de erros permanecem válidos, independentemente de como as classificações diagnósticas evoluam ao longo do tempo.

## 5 Considerações finais

A principal contribuição deste trabalho consiste na definição de uma especificação funcional e de interação para a evolução da plataforma CitoFocus, fundamentada em princípios de Interação Humano-Computador e em requisitos específicos do domínio da citopatologia. A partir da análise do protótipo existente, do levantamento de requisitos e da elaboração de um novo protótipo de alta fidelidade, foi possível propor uma solução mais adequada às necessidades dos usuários e aos objetivos do sistema, estabelecendo uma base consistente para a implementação e a posterior validação do sistema em ambiente clínico. Dessa forma, o trabalho não se limita ao redesenho visual da interface, mas também fornece um conjunto de diretrizes de projeto que orientam a evolução da plataforma, possibilitando a concepção de uma solução mais alinhada às práticas do domínio da saúde. Nesse contexto, o uso de técnicas de Engenharia de Software e de Interação Humano-Computador mostrou-se fundamental para a definição de uma interface mais intuitiva, eficiente e aderente às necessidades dos usuários finais.

Além de propor melhorias na experiência do usuário, o trabalho contribui ao fornecer um conjunto de diretrizes de projeto que orientam a evolução do CitoFocus, servindo como referência para futuras etapas de desenvolvimento, testes de usabilidade e estudos voltados à aplicação de tecnologias computacionais no apoio ao diagnóstico citopatológico. A especificação produzida também constitui um importante artefato para a continuidade do projeto, reduzindo ambiguidades no processo de implementação e favorecendo a construção de uma solução mais robusta e escalável.

Por fim, acredita-se que os resultados obtidos contribuem para o avanço das iniciativas de digitalização e de apoio computacional na área da saúde, evidenciando o potencial da integração entre Engenharia de Software, Interação Humano-Computador e Inteligência Artificial no desenvolvimento de ferramentas capazes de apoiar especialistas em suas atividades diagnósticas, promovendo maior eficiência, padronização e segurança nos processos de análise citopatológica.

Durante a preparação deste trabalho, foi utilizada uma ferramenta de Inteligência Artificial Generativa para auxiliar na elaboração de fluxogramas, na geração de trechos de código em LaTeX e na revisão ortográfica e gramatical do texto. Todo o conteúdo gerado foi posteriormente revisado, editado e validado pela autora, que assume integral responsabilidade pelo conteúdo final apresentado neste trabalho. A ferramenta utilizada foi o ChatGPT (OpenAI), acessada em junho de 2026.

## 5.1 Limitações

Embora o presente trabalho tenha contribuído para a evolução da interface e dos fluxos de interação da plataforma CitoFocus, algumas limitações devem ser consideradas. A principal limitação está relacionada ao escopo do desenvolvimento, uma vez que a solução proposta foi validada por meio de protótipos de alta fidelidade, sem contemplar a implementação da aplicação em ambiente de produção.

Além disso, não foram realizados testes de usabilidade com usuários finais, avaliação heurística formal conduzida por especialistas em experiência do usuário ou validação clínica com citopatologistas. Dessa forma, apesar das melhorias propostas terem sido fundamentadas em princípios de *design* de interação e nas necessidades identificadas durante a análise do MVP anterior, ainda são necessárias avaliações práticas para verificar a efetividade da solução em cenários reais de utilização.

## 5.2 Trabalhos Futuros

Considerando as limitações apresentadas, são sugeridas as seguintes etapas para a continuidade do desenvolvimento da plataforma:

- **Implementação técnica:** Desenvolver a interface proposta neste trabalho em Flutter (GOOGLE, 2026), integrando-a à arquitetura modular de *back-end* apresentada por Soares (2025), possibilitando a evolução do protótipo para uma aplicação funcional;
- **Avaliação heurística:** Realizar uma avaliação heurística formal conduzida por especialistas em usabilidade, a fim de identificar possíveis problemas de interação e oportunidades de aprimoramento da interface;
- **Testes de usabilidade com usuários:** Conduzir testes com usuários finais, incluindo citopatologistas e estudantes da área (usuários leitores), para avaliar a compreensão dos fluxos, facilidade de uso e adequação da ferramenta às necessidades identificadas;
- **Validação clínica:** Realizar estudos com citopatologistas em cenários próximos ao uso real, avaliando a contribuição da plataforma como ferramenta de apoio à discussão e análise de casos clínicos;
- **Adequação à LGPD e segurança da informação:** Desenvolver mecanismos de governança e proteção de dados em conformidade com a Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD), incluindo anonimização de informações das pacientes, controle de acesso baseado em perfis, rastreabilidade das ações realizadas na plataforma, criptografia dos dados armazenados e transmitidos, além de políticas de consentimento e auditoria compatíveis com aplicações de saúde digital.

# Referências

ARBYN, Marc *et al.* Estimates of incidence and mortality of cervical cancer in 2018: a worldwide analysis. *The Lancet Global Health*, v. 8, n. 2, e191–e203, 2020. DOI: [10.1016/S2214-109X\(19\)30482-6](https://doi.org/10.1016/S2214-109X(19)30482-6). Citado 1 vez na página 7.

CARD, Stuart K.; MORAN, Thomas P.; NEWELL, Allen. *The Psychology of Human-Computer Interaction*. Boca Raton: CRC Press, 1983. Citado 3 vezes nas páginas 13, 15, 40.

DINIZ, Débora N *et al.* A Cytopathologist Eye Assistant for Cell Screening. *AppliedMath*, MDPI, v. 2, n. 4, p. 659–674, 2022. DOI: [10.3390/appliedmath2040038](https://doi.org/10.3390/appliedmath2040038). Citado 2 vezes na página 41.

FIGMA INC. *Figma*. 2026. Disponível em: <https://www.figma.com/>. Acesso em: 22 jul. 2026. Citado 5 vezes nas páginas 8–10, 16, 39.

FLOHR, Luisa *et al.* Clinician-Driven Design of VitalPAD—An Intelligent Monitoring and Communication Device to Improve Patient Safety in the Intensive Care Unit. *IEEE Journal of Translational Engineering in Health and Medicine*, IEEE, v. 6, p. 1–14, 2018. Citado 2 vezes na página 15.

GALAVI, Zahra; NOROUZI, Somaye; KHAJOUEI, Reza. Heuristics used for evaluating the usability of mobile health applications: A systematic literature review. *Digital Health*, SAGE Publications, v. 10, p. 1–17, 2024. Citado 3 vezes nas páginas 13, 41.

GOOGLE. *Flutter*. 2026. Disponível em: <https://flutter.dev/>. Acesso em: 22 jul. 2026. Citado 1 vez na página 63.

INCA. *Falando sobre câncer do colo do útero*. Rio de Janeiro: MS/INCA, 2002. Coordenação de Prevenção e Vigilância - Conprev. Citado 3 vezes na página 7.

JIMENEZ, Cristhy; LOZADA, Pablo; ROSAS, Pablo. Usability Heuristics: A Systematic Review. *Pontificia Universidad Católica de Valparaíso*, 2016. Citado 2 vezes na página 13.

LEITE, Talita de O. *et al.* Design de UX e Prototipagem: Moldando as Escolhas do Usuário. *Departamento de Computação/PIXEL – Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT)*, Rondonópolis, MT, 2024. Citado 3 vezes nas páginas 12, 39.

NARAGHI, Safa. *Mobile phone-based evaluation of latent tuberculosis infection*. 2017. Master's Dissertation – University of Cape Town. Citado 1 vez na página 15.

NIELSEN, Jakob. Enhancing the explanatory power of usability heuristics. *In: ACM. PROCEEDINGS of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems*. 1994. p. 152–158. Citado 7 vezes nas páginas 9, 13, 16, 35, 37, 40.

NIELSEN, Jakob; MOLICH, Rolf. Heuristic evaluation of user interfaces. *In: ACM. PROCEEDINGS of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems*. 1990. p. 249–256. Citado 2 vezes na página 13.

NORMAN, Donald A. *O design do dia a dia*. Tradução: Ana Deiró. 1. ed. Rio de Janeiro: Anfi-teatro, 2006. Tradução de: *The Design of Everyday Things*. Citado 5 vezes nas páginas 12, 13, 40.

SANTOS FERREIRA, Gabriel Mace dos. *Proposta de uma Interface para Aplicativo de Colaboração entre Citopatologistas*. 2023. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Ciência da Computação) – Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto. Citado 3 vezes nas páginas 9, 16, 37.

SILVA, Alexis Pereira da *et al.* Usabilidade dos aplicativos móveis para profissionais de saúde: Revisão integrativa. *Journal of Health Informatics*, v. 13, n. 3, p. 100–105, jul. 2021. Disponível em: <http://www.jhi.sbis.org.br>. Citado 2 vezes nas páginas 12, 14.

SOARES, Danilo César Silva. *Implementação de Arquitetura Modular para Integração de Classificador no Aplicativo CitoFocus*. 2025. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Ciência da Computação) – Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto. Citado 2 vezes nas páginas 41, 63.

SUNG, Hyuna *et al.* Global Cancer Statistics 2020: GLOBOCAN Estimates of Incidence and Mortality Worldwide for 36 Cancers in 185 Countries. *CA: A Cancer Journal for Clinicians*, v. 71, n. 3, p. 209–249, 2021. DOI: [10.3322/caac.21660](https://doi.org/10.3322/caac.21660). Citado 2 vezes na página 7.

WATSON, Helena A.; TRIBE, Rachel M.; SHENNAN, Andrew H. The role of medical smartphone apps in clinical decision-support: A literature review. *Artificial Intelligence in Medicine*, Elsevier, v. 100, 2019. Citado 2 vezes nas páginas 14, 15.

WILD, Christopher P.; WEIDERPASS, Elisabete; STEWART, Bernard W. (ed.). *World Cancer Report: Cancer Research for Cancer Prevention*. Lyon: International Agency for Research on Cancer, 2020. Disponível em: <http://publications.iarc.fr/586>. Citado 1 vez na página 7.

# Anexos

# ANEXO A – Formulário de Requisição de Exame Citopatológico e Laudo (Ministério da Saúde/INCA)

ATENÇÃO: Os campos com asterisco (\*) são obrigatórios

| MINISTÉRIO DA SAÚDE                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                        | REQUISIÇÃO DE EXAME CITOPATOLÓGICO - COLO DO ÚTERO                                                                                                                                                                                              |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
|                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                        | Programa Nacional de Controle do Câncer do Colo do Útero                                                                                                                                                                                        |    |
| UF                                                                                                                                                                                                                                                             | CNES da Unidade de Saúde                                                                                                                                               | Nº Protocolo                                                                                                                                                                                                                                    |    |
| Unidade de Saúde                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                        | (nº gerado automaticamente pelo SISCAN)                                                                                                                                                                                                         |    |
| Município                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                        | Prontuário                                                                                                                                                                                                                                      |    |
| INFORMAÇÕES PESSOAIS                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                 |    |
| Cartão SUS*                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                 |    |
| Nome Completo da Mulher*                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                 |    |
| Nome Completo da Mãe*                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                 |    |
| CPF                                                                                                                                                                                                                                                            | Apelido da Mulher                                                                                                                                                      | Nacionalidade                                                                                                                                                                                                                                   |    |
| Data de Nascimento*                                                                                                                                                                                                                                            | Idade                                                                                                                                                                  | Raça/cor                                                                                                                                                                                                                                        |    |
| Dados Residenciais                                                                                                                                                                                                                                             | <input type="checkbox"/> Branca <input type="checkbox"/> Preta <input type="checkbox"/> Parda <input type="checkbox"/> Amarela <input type="checkbox"/> Indígena/Etnia |                                                                                                                                                                                                                                                 |    |
| Logradouro                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                 |    |
| Número                                                                                                                                                                                                                                                         | Complemento                                                                                                                                                            | Bairro                                                                                                                                                                                                                                          | UF |
| Código do Município                                                                                                                                                                                                                                            | Município                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                 |    |
| CEP                                                                                                                                                                                                                                                            | DDD                                                                                                                                                                    | Telefone                                                                                                                                                                                                                                        |    |
| Ponto de Referência                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                 |    |
| Escolaridade: <input type="checkbox"/> Analfabeta <input type="checkbox"/> Ensino Fundamental Incompleto <input type="checkbox"/> Ensino Fundamental Completo <input type="checkbox"/> Ensino Médio Completo <input type="checkbox"/> Ensino Superior Completo |                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                 |    |
| DADOS DA ANAMNESE                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                 |    |
| 1. Motivo do exame*<br><input type="checkbox"/> Rastreamento<br><input type="checkbox"/> Repetição (exame alterado ASCUS/Baixo grau)<br><input type="checkbox"/> Seguimento (pós diagnóstico colposcópico / tratamento)                                        |                                                                                                                                                                        | 7. Já fez tratamento por radioterapia?*<br><input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Não sabe                                                                                                          |    |
| 2. Fez o exame preventivo (Papanicolaou) alguma vez?*                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                        | 8. Data da última menstruação / regra: *                                                                                                                                                                                                        |    |
| <input type="checkbox"/> Sim. Quando fez o último exame?<br>ano                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                        | <input type="checkbox"/> Não sabe / Não lembra                                                                                                                                                                                                  |    |
| <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Não sabe                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                        | 9. Tem ou teve algum sangramento após relações sexuais?*(<br>(não considerar a primeira relação sexual na vida)<br><input type="checkbox"/> Sim<br><input type="checkbox"/> Não / Não sabe / Não lembra                                         |    |
| 3. Usa DIU? * <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Não sabe                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                        | 10. Tem ou teve algum sangramento após a menopausa?*(<br>(não considerar o(s) sangramento(s) na vigência de reposição hormonal)<br><input type="checkbox"/> Sim<br><input type="checkbox"/> Não / Não sabe / Não lembra / Não está na menopausa |    |
| 4. Está grávida? * <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Não sabe                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                 |    |
| 5. Usa pílula anticoncepcional? *<br><input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Não sabe                                                                                                                               |                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                 |    |
| 6. Usa hormônio / remédio para tratar a menopausa? *<br><input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Não sabe                                                                                                            |                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                 |    |
| EXAME CLÍNICO                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                 |    |
| 11. Inspeção do colo*<br><input type="checkbox"/> Normal<br><input type="checkbox"/> Ausente (anomalias congênicas ou retirado cirurgicamente)<br><input type="checkbox"/> Alterado<br><input type="checkbox"/> Colo não visualizado                           |                                                                                                                                                                        | 12. Sinais sugestivos de doenças sexualmente transmissíveis?<br><input type="checkbox"/> Sim<br><input type="checkbox"/> Não                                                                                                                    |    |
| DATA: Data da coleta* Responsável*                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                 |    |

NOTA: Na presença de colo alterado, com lesão sugestiva de câncer, não aguardar o resultado do exame citopatológico para encaminhar a mulher para colposcopia.

| IDENTIFICAÇÃO DO LABORATÓRIO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>CNES do Laboratório*</b><br><div style="border-bottom: 1px solid black; height: 1.2em; width: 100%;"></div>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <b>Número do Exame*</b><br><div style="border-bottom: 1px solid black; height: 1.2em; width: 100%;"></div>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Nome do Laboratório*</b><br><div style="border-bottom: 1px solid black; height: 1.2em; width: 100%;"></div>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <b>Recebido em:*</b><br><div style="border-bottom: 1px solid black; height: 1.2em; width: 100%;"></div>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| RESULTADO DO EXAME CITOPATOLÓGICO - COLO DO ÚTERO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>AValiação Pré-analítica</b><br><b>AMOSTRA REJEITADA POR:</b><br><input type="checkbox"/> Ausência ou erro na identificação da lâmina, frasco ou formulário<br><input type="checkbox"/> Lâmina danificada ou ausente<br><input type="checkbox"/> Causas alheias ao laboratório; especificar: _____<br><input type="checkbox"/> Outras causas; especificar: _____<br><b>EPITÉLIOS REPRESENTADOS NA AMOSTRA:*</b><br><input type="checkbox"/> Escamoso<br><input type="checkbox"/> Glandular<br><input type="checkbox"/> Metaplásico                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <b>ADEQUABILIDADE DO MATERIAL*</b><br><input type="checkbox"/> Satisfatória<br>Insatisfatória para avaliação oncológica devido a:<br><input type="checkbox"/> Material acelular ou hipocelular em menos de 10% do esfregaço<br><input type="checkbox"/> Sangue em mais de 75% do esfregaço<br><input type="checkbox"/> Piócitos em mais de 75% do esfregaço<br><input type="checkbox"/> Artefatos de dessecação em mais de 75% do esfregaço<br><input type="checkbox"/> Contaminantes externos em mais de 75% do esfregaço<br><input type="checkbox"/> Intensa superposição celular em mais de 75% do esfregaço<br><input type="checkbox"/> Outros, especificar: _____                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>DIAGNÓSTICO DESCRITIVO</b><br><b>DENTRO DOS LIMITES DA NORMALIDADE NO MATERIAL EXAMINADO?</b><br><input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não<br><b>ALTERAÇÕES CELULARES BENIGNAS REATIVAS OU REPARATIVAS</b><br><input type="checkbox"/> Inflamação<br><input type="checkbox"/> Metaplasia escamosa imatura<br><input type="checkbox"/> Reparação<br><input type="checkbox"/> Atrofia com inflamação<br><input type="checkbox"/> Radiação _____<br><input type="checkbox"/> Outros; especificar: _____<br><b>MICROBIOLOGIA</b><br><input type="checkbox"/> Lactobacillus sp<br><input type="checkbox"/> Cocos<br><input type="checkbox"/> Sugestivo de Chlamydia sp<br><input type="checkbox"/> Actinomyces sp<br><input type="checkbox"/> Candida sp<br><input type="checkbox"/> Trichomonas vaginalis<br><input type="checkbox"/> Efeito citopático compatível com vírus do grupo Herpes<br><input type="checkbox"/> Bacilos supracitoplasmáticos (sugestivos de Gardnerella/Mobiluncus)<br><input type="checkbox"/> Outros bacilos _____<br><input type="checkbox"/> Outros; especificar: _____ | <b>CÉLULAS ATÍPICAS DE SIGNIFICADO INDETERMINADO</b><br>Escamosas: <input type="checkbox"/> Possivelmente não neoplásicas (ASC-US)<br><input type="checkbox"/> Não se pode afastar lesão de alto grau (ASC-H)<br>Glandulares: <input type="checkbox"/> Possivelmente não neoplásicas<br><input type="checkbox"/> Não se pode afastar lesão de alto grau<br>De origem indefinida: <input type="checkbox"/> Possivelmente não neoplásicas<br><input type="checkbox"/> Não se pode afastar lesão de alto grau<br><b>ATIPIAS EM CÉLULAS ESCAMOSAS</b><br><input type="checkbox"/> Lesão intra-epitelial de baixo grau (compreendendo efeito citopático pelo HPV e neoplasia intra-epitelial cervical grau I)<br><input type="checkbox"/> Lesão intra-epitelial de alto grau (compreendendo neoplasias intra-epiteliais cervicais graus II e III)<br><input type="checkbox"/> Lesão intra-epitelial de alto grau, não podendo excluir micro-invasão<br><input type="checkbox"/> Carcinoma epidermóide invasor<br><b>ATIPIAS EM CÉLULAS GLANDULARES</b><br><input type="checkbox"/> Adenocarcinoma "in situ"<br>Adenocarcinoma invasor: <input type="checkbox"/> Cervical<br><input type="checkbox"/> Endometrial<br><input type="checkbox"/> Sem outras especificações<br><input type="checkbox"/> OUTRAS NEOPLASIAS MALIGNAS: _____<br><input type="checkbox"/> PRESENÇA DE CÉLULAS ENDOMETRIAIS (NA PÓS-MENOPAUSA OU ACIMA DE 40 ANOS, FORA DO PERÍODO MENSTRUAL) |
| <b>Observações Gerais:</b> _____                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Screening pelo citotécnico:</b><br><div style="border-bottom: 1px solid black; height: 1.2em; width: 100%;"></div>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <b>Responsável*</b><br><div style="border-bottom: 1px solid black; height: 1.2em; width: 100%;"></div>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Data do Resultado*</b><br><div style="border-bottom: 1px solid black; height: 1.2em; width: 100%;"></div>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |