Plataforma de gestão e evolução em aplicativo sobre o câncer infantojuvenil

Paulo Michell Kurtz[1], **Jaqson Dalbosco**[1]

[1]Instituto de Tecnologia - Universidade de Passo Fundo (UPF)
Caixa Postal 611 – 99.001-970 – Passo Fundo – RS – Brasil

Abstract. *Pediatric cancer represents a significant challenge to public health in Brazil, being the leading cause of death from disease in this age group. The objective of this study was to develop a management platform and advance an application aimed at raising awareness and early detection of cancer in children and adolescents. The theoretical foundation encompassed modern technologies such as TypeScript, React, and Tailwind CSS, in addition to Jakob Nielsen's usability heuristics and analyses of other data management platform developments. The methodology adopted an iterative development approach, integrating feedback from partners such as the Universidade de Passo Fundo, the Oncology Center of Hospital São Vicente de Paulo, and Instituto Pietro. The results obtained consolidate the platform as a robust solution for data management, user experience, and the promotion of recognizing signs and symptoms of childhood and adolescent cancer. The conclusion reaffirms the relevance of the developed platform as a practical and effective tool in promoting the health and well-being of children and adolescents, contributing to the early detection and appropriate treatment of pediatric cancer.*

Resumo. *O câncer infantojuvenil representa um desafio significativo para a saúde pública no Brasil, sendo a principal causa de morte por doença nessa faixa etária. O objetivo deste trabalho foi desenvolver uma plataforma de gestão e evoluir um aplicativo voltado à conscientização e detecção precoce do câncer em crianças e adolescentes. A fundamentação teórica abrangeu tecnologias modernas como TypeScript, React e Tailwind CSS, além das heurísticas de usabilidade de Jakob Nielsen e analises de outros desenvolvimentos de plataformas de gestão de dados. A metodologia adotou um desenvolvimento iterativo, integrando feedback de parceiros como a Universidade de Passo Fundo, o Centro Oncológico do Hospital São Vicente de Paulo e o Instituto Pietro. Os resultados obtidos consolidam a plataforma como uma solução robusta para a gestão de dados, a experiência do usuário e a promoção do reconhecimento de sinais e sintomas do câncer infantojuvenil. A conclusão reafirma a relevância da plataforma desenvolvida como uma ferramenta prática e eficaz na promoção da saúde e bem-estar de crianças e adolescentes, contribuindo para a detecção precoce e o tratamento adequado do câncer infantojuvenil.*

1. Introdução

De acordo com o [INCA 2020], a incidência de câncer entre crianças e adolescentes representa um desafio significativo para a saúde pública. Em países como o Brasil, é a causa

primária de morte por doença nessa faixa etária. Esta doença possui características distintas em relação aos tipos mais comuns em adultos pois variam de acordo com a etnia, sexo e idade, exigindo abordagens específicas para sua detecção, essencial para aumentar as porcentagens de sobrevida e diminuir a morbidade associada aos tratamentos intensivos. Entretanto, a detecção eficiente muitas vezes esbarra na falta de conhecimento e acesso a informações por parte dos responsáveis, corroborado pela identificação que é, muitas vezes, complicada, tendo em vista que os sinais e sintomas se assemelham a problemas de saúde comuns.

Diante disso, [Manica 2023] através do projeto de extensão Fábrica de Talentos e Inovação Tecnológica da Universidade de Passo Fundo desenvolveu um aplicativo móvel e o respectivo *backend*, com o objetivo de auxiliar na conscientização sobre o câncer infantojuvenil e a importância do diagnóstico precoce. O aplicativo contribui para o aumento do conhecimento sobre o assunto, permitindo o reconhecimento de sinais e sintomas e incentivando a busca por orientação médica adequada.

O aplicativo criado por [Manica 2023] representa um avanço significativo na conscientização sobre a saúde de crianças e adolescentes, oferecendo uma ferramenta prática para que as pessoas possam refletir sobre sua saúde e identificar possíveis sinais de alerta. Ao integrar informações sobre sintomas, tipos de câncer e grupos de risco, o aplicativo fornece detalhes que permitem uma compreensão aprofundada dos sintomas associados a diferentes tipos de câncer.

Conforme mencionado em [Manica 2023], havia a necessidade de implementar uma plataforma para o ambiente administrativo, aprimorando a gestão e o controle interno dos dados coletados. Nesta segunda fase do projeto, o foco principal foi o desenvolvimento dessa plataforma de gestão, bem como as melhorias contínuas na aplicação móvel e no *backend*, baseados no trabalho previamente realizado.

O objetivo do trabalho incluiu também a evolução do aplicativo, que, em paralelo, contou com interação contínua com a Universidade de Passo Fundo, o Centro Oncológico do Hospital São Vicente de Paulo e o Instituto Pietro, permitindo refinar as funcionalidades existentes no aplicativo móvel e aprimorar a experiência do usuário. O *frontend* foi projetado especialmente para usuários não técnicos, proporcionando uma administração intuitiva e eficaz dos recursos da aplicação. Além disso, foi planejada a implantação inicial da plataforma, etapa que não havia sido feita ainda no trabalho anterior.

Este trabalho está estruturado da seguinte forma: na Seção 2, apresenta-se a fundamentação teórica que embasa o desenvolvimento da plataforma, abordando as principais tecnologias utilizadas, as heurísticas de Jakob Nielsen e aspectos relacionados às plataformas de gestão. A Seção 3 detalha a evolução do aplicativo e do servidor, incluindo os ajustes realizados. Na Seção 4, descreve-se a especificação da plataforma, incluindo requisitos funcionais e as ferramentas e dependências empregadas. A Seção 5 apresenta a construção da plataforma, detalhando um pouco de cada componente desenvolvido e sobre o processo de implantação inicial. Por fim, nas Seções 6 e 7, discutem-se os trabalhos futuros e as considerações finais, destacando as contribuições e os resultados alcançados.

2. Fundamentação Teórica

2.1. Tecnologias

A plataforma de gestão foi desenvolvida utilizando TypeScript, React e Tailwind CSS, selecionadas por suas características que atendem às necessidades do projeto.

O TypeScript melhora a manutenção e escalabilidade do código JavaScript, adicionando tipagem estática e suporte à programação orientada a objetos [Bhattacharyya and Nath 2016]. Suas características incluem anotação e verificação de tipos em tempo de compilação, interfaces, *enums*, e programação genérica, promovendo a legibilidade e confiabilidade do código.

O React foi escolhido por seu ecossistema robusto e desempenho eficiente na composição de componentes de interface, permitindo reutilização e manutenção facilitada em aplicações de grande escala [Jonathan and Suprihadi 2023]. Sua arquitetura de Single Page Application (SPA) e o uso de um DOM virtual melhoram a experiência do usuário e o desempenho da aplicação [Chen et al. 2019].

O Tailwind CSS acelerou o desenvolvimento da interface do usuário com uma sobrecarga mínima de CSS, garantindo um design responsivo e leve [Gopalakrishna 2024]. Suas classes utilitárias facilitam a manutenção de estilos e reduzem a repetição, melhorando o desempenho em projetos complexos [Kodali 2024].

2.2. Heurísticas de Jakob Nielsen

As heurísticas de usabilidade de Jakob Nielsen são fundamentais para a avaliação e melhoria da interface do usuário [Jimenez et al. 2016]. Embora sejam gerais, sua aplicação é crucial para identificar problemas de usabilidade e garantir que a interface atenda às necessidades dos usuários.

Entre as heurísticas, a visibilidade do status do sistema mantém os usuários informados sobre o que está acontecendo, fornecendo *feedback* apropriado [Lodhi 2010]. A consistência e adesão a padrões evitam confusões e reduzem a carga cognitiva [Morgan et al. 2023]. A prevenção de erros busca eliminar condições propensas a erros ou fornecer confirmações antes de ações críticas [Lodhi 2010]. Um design estético e minimalista mantém o foco do usuário, evitando informações irrelevantes [Lodhi 2010].

A satisfação do usuário está ligada à consistência e prevenção de erros, influenciando a percepção geral do aplicativo [Morgan et al. 2023]. Interfaces amigáveis simplificam o aprendizado e melhoram a experiência do usuário [Kittiphitchayakun et al. 2023].

2.3. Plataformas de Gestão

Plataformas de gestão centralizam o gerenciamento de dados, oferecendo uma interface intuitiva que melhora a experiência do usuário e promove eficiência organizacional [Mei et al. 2018]. Visam proporcionar um ambiente de trabalho mais conveniente, reduzindo a necessidade de recursos adicionais e otimizando processos [Mei et al. 2018].

A segurança dos dados é prioridade, exigindo autenticação dos usuários antes de conceder acesso [Mei et al. 2018]. A simplicidade da interface torna o sistema mais acessível, facilitando a navegação e reduzindo a necessidade de treinamento intensivo [Mei et al. 2018].

3. Evolução do Aplicativo e Servidor

3.1. Correção no Servidor

Durante o desenvolvimento da plataforma de gestão e sua integração com o aplicativo, foi identificado um erro que afetava o comportamento esperado do sistema, , conforme diagrama em [Manica 2023]. A consulta SQL utilizada para relacionar tipos de câncer, sintomas e pacientes empregava um `INNER JOIN` da seguinte forma: `INNER JOIN TB_SINTOMA_PACIENTE SP ON STC.ID = SP.SINTOMA_ID`. No entanto, essa consulta continha um erro na combinação entre os sintomas dos tipos de câncer e os sintomas dos pacientes. Esse erro resultava no retorno incorreto dos tipos de câncer relacionados, comprometendo o cálculo do mapa de risco, essencial para o sistema de alertas e orientação dos usuário para procurar acompanhamento profissional para prevenção.

Para corrigir esse problema, o `INNER JOIN` foi ajustado para garantir que a combinação entre os sintomas dos tipos de câncer e os sintomas dos pacientes fosse realizada corretamente. A solução implementada foi modificar para `INNER JOIN TB_SINTOMA_PACIENTE SP ON STC.SINTOMA_ID = SP.SINTOMA_ID`. Após isso, foram realizados testes que confirmaram a resolução do problema.

3.2. Ajustes no Aplicativo

Foram realizadas reuniões com representantes da Universidade de Passo Fundo, do Centro Oncológico do Hospital São Vicente de Paulo e do Instituto Pietro. Como resultado dessas reuniões, foram implementados ajustes na aplicação móvel com o objetivo de aprimorar a usabilidade e atender às necessidades e preferências dos usuários, conforme ilustrado na Figura 1.

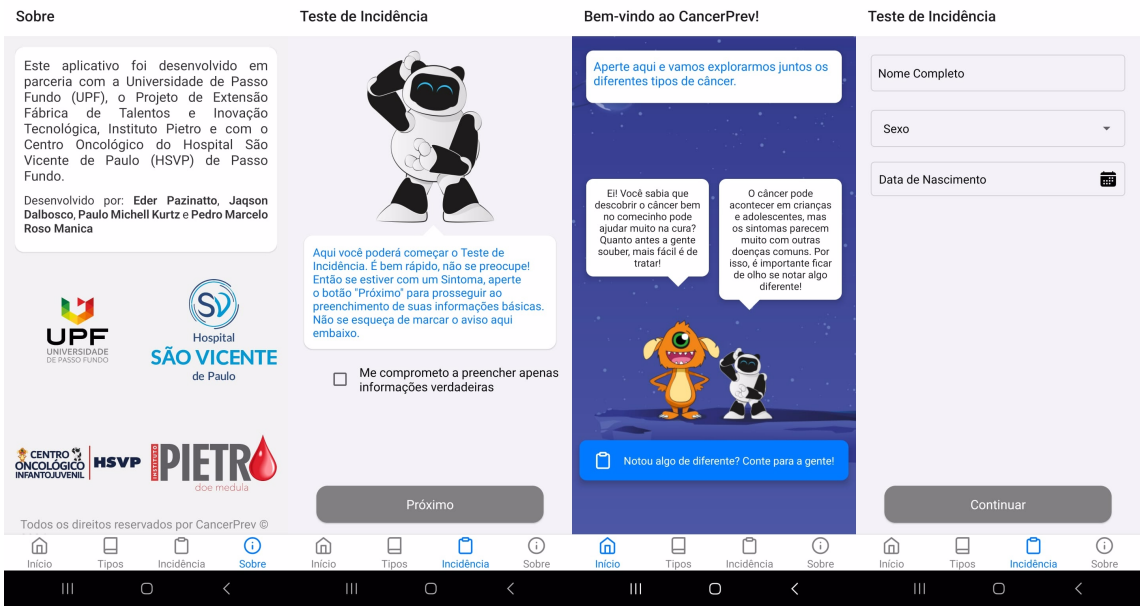

Figura 1. Ajustes na aplicação móvel. Fonte: autoria própria

Na seção ”Sobre”, foram adicionadas as logomarcas das instituições parceiras. Nas demais seções, incorporaram-se imagens fornecidas pelo Centro Oncológico do Hospital São Vicente de Paulo. Também foram revistos e atualizados os textos orientativos

sobre cada funcionalidade nas telas do aplicativo, de modo a tornar o seu uso mais intuitivo e auto explicativo. Especificamente na seção do teste de incidência, adicionou-se um *checkbox* que exige do usuário o compromisso de fornecer apenas informações verídicas, desativando o botão ”Prosseguir”até que a opção seja marcada. Além disso, os campos de entrada foram padronizados para manter uma interface uniforme, e as recomendações foram atualizadas para incluir a opção de entrar em contato com o Tele OncoPed, eliminando a necessidade de utilizar a API do Google Maps.

O Tele OncoPed atende todo o estado, fornecendo suporte para o diagnóstico precoce de casos de câncer em pacientes de 0 a 19 anos de idade. Ao ligar para o serviço de teleatendimento, o usuário recebe orientações de uma equipe especializada do Instituto do Câncer Infantil, podendo tirar dúvidas e realizar os encaminhamentos necessários para um diagnóstico completo do câncer infantil [Secretaria da Saúde do Rio Grande do Sul 2023].

4. Especificação da Plataforma

4.1. Requisitos Funcionais

Esta seção apresenta os requisitos funcionais desenvolvidos para a plataforma de gestão, organizados em tabelas conforme cada recurso. Os detalhes estão distribuídos nas Tabelas 1 a 9.

Tabela 1. Login - Requisitos funcionais. Fonte: autoria própria

ID	Descrição
RF0	O sistema deve permitir que o usuário informe seu nome de usuário e senha para acessar a aplicação.

Tabela 2. Início - Requisitos funcionais. Fonte: autoria própria

ID	Descrição
RF1	O sistema deve apresentar gráficos que informem a distribuição dos pacientes, separados por idade e gênero, e apresentar os sintomas e grupos de risco mais frequentes, garantindo que todas as exibições sejam separadas em categorias com risco e sem risco.
RF2	O sistema deve permitir a exportação dos gráficos apresentados para o formato PDF.

Tabela 3. Gerais - Requisitos funcionais. Fonte: autoria própria

ID	Descrição
RF3	O sistema deve possuir um componente padrão de cabeçalho em todas as páginas, exceto na página de login, que permita navegar entre todas as páginas da aplicação.
RF4	O sistema deve permitir que o usuário modifique suas informações de nome, usuário e senha.
RF5	O sistema deve permitir que o usuário encerre a sessão, retornando para a página de login.
RF6	O sistema deve permitir a busca de grupos de risco, sintomas e tipos de câncer por nome.
RF7	O sistema deve fornecer uma opção para restaurar a apresentação padrão de grupos de risco, sintomas, tipos de câncer e pacientes.
RF8	O sistema deve permitir a remoção de grupos de risco, sintomas e tipos de câncer.
RF9	O sistema deve permitir a remoção da associação de grupos de risco e sintomas aos tipos de câncer.
RF10	O sistema deve permitir a exportação das informações apresentadas de grupos de risco e sintomas para o formato CSV.
RF11	O sistema deve permitir a exportação das informações apresentadas de tipos de câncer e pacientes para o formato CSV, adicionando suas associações aos sintomas e grupos de risco.

Tabela 4. Grupos de risco - Requisitos funcionais. Fonte: autoria própria

ID	Descrição
RF12	O sistema deve mostrar cada grupo de risco com os campos identificador, nome, observação, data de criação e data de modificação.
RF13	O sistema deve permitir que modifique as informações de nome e observação do grupo de risco.
RF14	O sistema deve permitir que adicione novos grupos de risco, sendo necessário informar seu nome e observação.

Tabela 5. Sintomas - Requisitos funcionais. Fonte: autoria própria

ID	Descrição
RF15	O sistema deve mostrar cada sintoma com os campos identificador, nome, descrição, observação, data de criação e data de modificação.
RF16	O sistema deve permitir que modifique as informações de nome, descrição e observação do sintoma.
RF17	O sistema deve permitir que adicione novos sintomas, sendo necessário informar seu nome, descrição e observação.

Tabela 6. Tipos de câncer - Requisitos funcionais. Fonte: autoria própria

ID	Descrição
RF18	O sistema deve mostrar cada tipo de câncer com os campos identificador, nome, descrição, observação, idade de incidência masculino (início e fim) e feminino (início e fim), peso de risco masculino e feminino, delimitador manual, valor do delimitador manual, data de criação e data de modificação.
RF19	O sistema deve permitir que modifique as informações de nome, descrição, observação, idade de incidência masculino (início e fim) e feminino (início e fim), peso de risco masculino e feminino, delimitador manual e valor do delimitador manual do tipo de câncer.
RF20	O sistema deve permitir que adicione novos tipos de câncer, sendo necessário informar seu nome, descrição, observação, idade de incidência masculino (início e fim) e feminino (início e fim), peso de risco masculino e feminino, delimitador manual e valor do delimitador manual.

Tabela 7. Sintomas dos tipos de câncer - Requisitos funcionais. Fonte: autoria própria

ID	Descrição
RF21	O sistema deve mostrar cada sintoma associado aos tipos de câncer com os campos incremento, duração, peso de risco, data de criação e data de modificação.
RF22	O sistema deve permitir que associe novos sintomas ao tipo de câncer, sendo necessário informar o sintoma, incremento, duração e peso de risco. Ao selecionar o sintoma, o sistema deve mostrar a sua descrição e observação.
RF23	O sistema deve permitir que modifique as informações de incremento, duração e peso de risco dos sintomas associados aos tipos de câncer.

Tabela 8. Grupos de risco dos tipos de câncer - Requisitos funcionais. Fonte: autoria própria

ID	Descrição
RF24	O sistema deve mostrar cada grupo de risco associado aos tipos de câncer com os campos peso de risco, data de criação e data de modificação.
RF25	O sistema deve permitir que associe novos grupos de risco ao tipo de câncer, sendo necessário informar o grupo de risco e peso de risco. Ao selecionar o grupo de risco, o sistema deve mostrar a sua observação.
RF26	O sistema deve permitir que modifique as informações de peso de risco dos grupos de risco associados aos tipos de câncer.

Tabela 9. Pacientes - Requisitos funcionais. Fonte: autoria própria

ID	Descrição
RF27	O sistema deve permitir que busque pacientes por nome, gênero, fator de risco, início e fim da data de nascimento, início e fim da data do teste de incidência, grupos de risco e sintomas.
RF28	O sistema deve mostrar cada paciente com os campos identificador, nome, data de nascimento, data do teste de incidência, sexo, fator de risco, sintomas, duração e grupos de risco.

4.2. Requisitos Não Funcionais

Esta seção apresenta os requisitos não funcionais pensados para a plataforma de gestão. Os detalhes vão ser distribuídos nas Tabela 10.

Tabela 10. Requisitos não funcionais. Fonte: autoria própria

ID	Descrição
RNF1	O sistema deve otimizar o acesso a dados, evitando requisições redundantes ao servidor.
RNF2	O sistema deve manter a consistência dos dados após operações de criação, atualização ou remoção, garantindo que as informações sejam sempre atualizadas.
RNF3	O sistema deve assegurar tempo de resposta adequado, mantendo baixa latência nas operações de busca e carregamento.
RNF4	O sistema deve fornecer feedback visual claro durante operações assíncronas, indicando estados de carregamento e impedindo ações enquanto a operação estiver em andamento.
RNF5	O sistema deve apresentar informações contextuais e mensagens de erro de forma clara, ajudando o usuário a compreender campos e falhas.
RNF6	O sistema deve informar claramente quando não há dados disponíveis, evitando ambiguidades.
RNF7	O sistema deve permitir o controle sobre a exibição de conteúdo extenso, oferecendo opções para expandir ou reduzir o texto.
RNF8	O sistema deve ser desenvolvido de forma a facilitar manutenção e escalabilidade, incentivando a reutilização de componentes.
RNF9	O sistema deve empregar um padrão unificado de validação de dados, garantindo coerência e reduzindo erros.
RNF10	O sistema deve permitir a substituição ou atualização de componentes internos com impacto mínimo no restante da aplicação.
RNF11	O sistema deve preservar a segurança das credenciais e da comunicação, garantindo a integridade do fluxo de dados.
RNF12	O sistema deve possibilitar a interceptação e análise de requisições e respostas antes do processamento final, permitindo tratamento centralizado de segurança e erros.

4.3. Ferramentas, Dependências e Componentes

Nesta seção, são apresentadas as principais ferramentas, dependências e componentes utilizados no desenvolvimento do projeto, organizados conforme detalhado na Tabela 11.

Tabela 11. Ferramentas e dependências. Fonte: autoria própria

Categoria	Ferramentas
Ambientes de desenvolvimento integrado	WebStorm
Navegador web	Google Chrome
Bundler e servidor de desenvolvimento	Vite
Frameworks	React
Linguagens de programação	TypeScript
Framework CSS	Tailwind CSS
Cacheamento de dados	TanStack Query
Requisições HTTP	Axios
Gerenciamento de formulários	React Hook Form
Validação de dados	Zod
Componentes de UI	Shadcn/UI
Manipulação e formatação de datas	Date FNS
Gerenciamento de rotas	React Router DOM
Ícones	Lucide React
Linting e formatação	ESLint e Prettier

Dentre as tecnologias e ferramentas utilizadas, cabe um destaque para o Shadcn/UI, que oferece componentes estilizados que podem ser copiados e colados diretamente em aplicações. Esses componentes são acessíveis, personalizáveis e de código aberto. É importante notar que o Shadcn/UI não é uma biblioteca de componentes completa, mas sim uma coleção de componentes reutilizáveis que podem ser integrados facilmente em projetos. Os componentes usados na plataforma foram Badge, Button, Calendar, Card, Carousel, Chart, Checkbox, Dialog, Dropdown Menu, Form, Input, Label, Pagination, Popover, Select, Separator, Sheet, Skeleton, Table, Textarea, Theme Provider, Theme Switch, Toast e Tooltip.

5. Construção da Plataforma

As imagens apresentadas nesta seção não representam todas as funcionalidades implementadas de acordo com os requisitos funcionais, mas a captura de algumas telas importantes para a plataforma atender aos seus objetivos. Outro ponto é que os dados mostrados nas imagens são fictícios, usados apenas para mostrar o funcionamento da aplicação.

5.1. Login

Os requisitos funcionais relacionados ao login estão descritos na Tabela 1. Conforme ilustrado na Figura 2, a página de login é simples quando comparada com as demais, permitindo que os usuários se autentiquem de forma rápida e eficiente. À direita, são apresentados dois campos para informar o nome de usuário e a senha. À esquerda, estão dispostas as logos das instituições que apoiaram e acompanharam o processo de construção

da aplicação. Após a submissão do formulário de login, em caso de sucesso, o sistema redireciona para a página de início, permitindo acesso aos demais recursos.

Figura 2. Página de login. Fonte: autoria própria

5.2. Início

Os requisitos funcionais relacionados à página de início estão descritos na Tabela 2. Conforme ilustrado na Figura 3, a página de início foi projetada para mostrar dados e estatísticas da aplicação. Foram adicionados gráficos que exibem a distribuição de pacientes, separados por idade, gênero, sintomas e grupos de risco, diferenciando a quantidade de entradas em ”com risco”e ”sem risco”. Também há a opção de exportar para o formato PDF. Os dados apresentados são mostrados de acordo com as informações mais recentes retornadas da API.

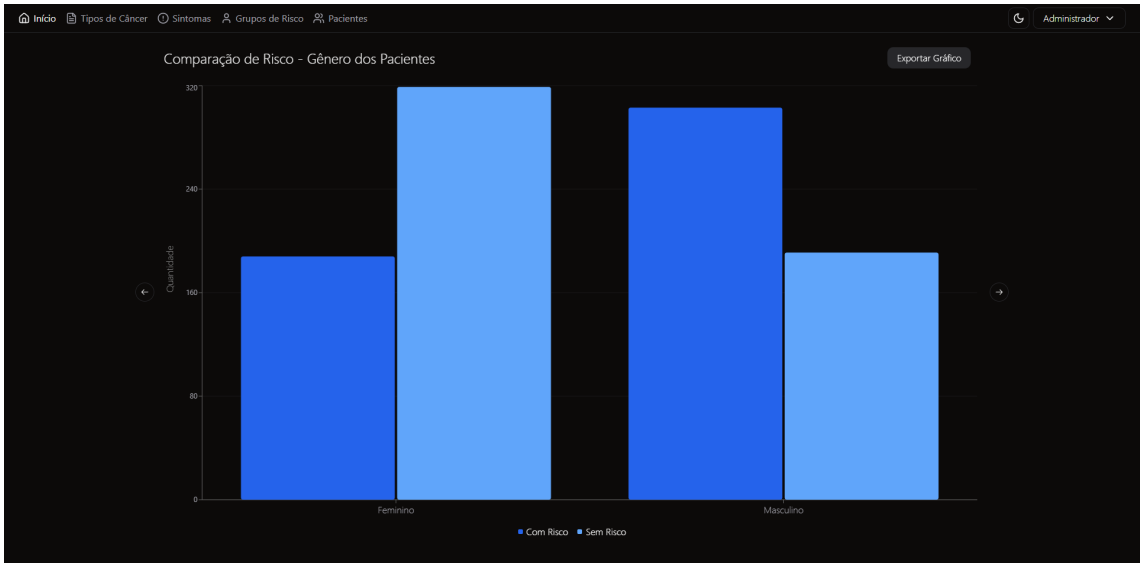

Figura 3. Página de início. Fonte: autoria própria

5.3. Grupos de risco

Os requisitos funcionais relacionados aos grupos de risco estão descritos nas Tabelas 3 e 4. A página de grupos de risco simplifica a interação com os dados referentes aos grupos de risco, proporcionando uma experiência eficiente e intuitiva. Primeiramente, há a seção de filtros, que permite buscar especificamente por nome. Esse processo ocorre por meio de um campo de entrada onde a busca pode ser informada. Também há a opção de limpar, que restaura a exibição padrão dos grupos de risco.

A apresentação é feita por meio de uma tabela que estrutura as informações de identificador, nome, observação, data de criação e data de modificação. Os dados são ordenados de forma ascendente com base no identificador.

As ações adicionadas à tabela são essenciais para o gerenciamento dos grupos de risco. A ação de modificar é acionada por um botão que abre uma interface onde é possível alterar as informações de nome e observação. A ação de adicionar, presente na parte superior da tabela, permite a inserção de novos grupos de risco por meio dos mesmos campos usados na interface de modificar. Já a ação de remover permite a exclusão de um grupo de risco, sendo necessária a confirmação para evitar remoções não intencionais.

Complementando os recursos, há também a funcionalidade de exportar, que permite extrair as informações apresentadas na tabela para o formato CSV. Recursos adicionais como paginação ou filtros avançados não foram adicionados devido à pequena quantidade de grupos de risco.

5.4. Sintomas

Os requisitos funcionais relacionados aos sintomas estão descritos nas Tabelas 3 e 5. A página de sintomas foi desenvolvida para permitir a interação com as informações associadas aos sintomas. Os recursos seguem o mesmo padrão apresentado na página de grupos de risco, adicionando apenas um campo para representar a descrição, e podem ser vistos na Figura 4. Também não foram adicionados recursos adicionais devido ao número reduzido de sintomas.

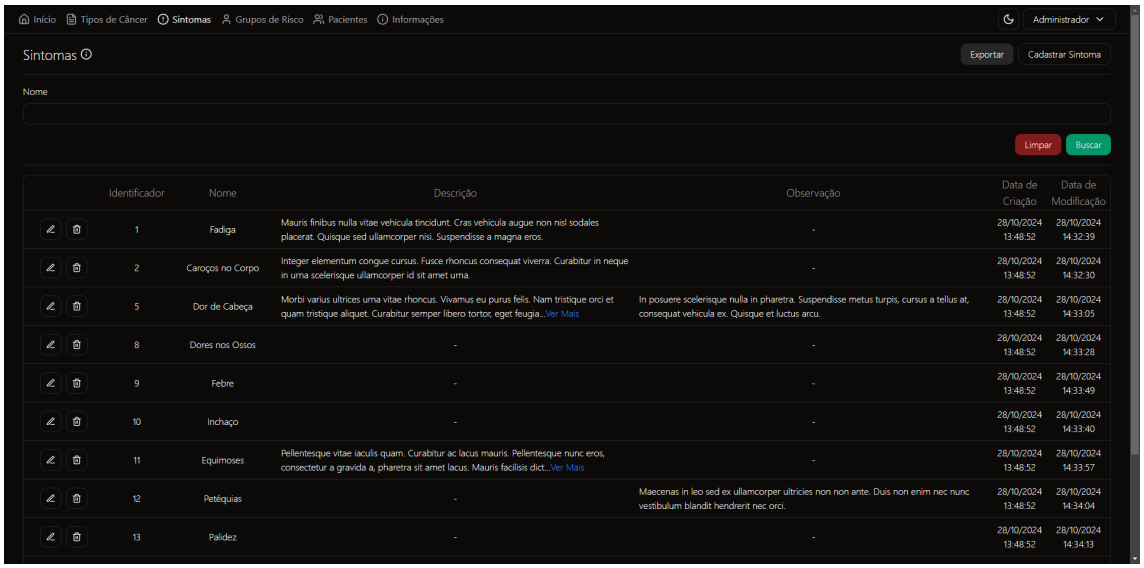

Figura 4. Página sintomas. Fonte: autoria própria

5.5. Tipos de câncer

Os requisitos funcionais relacionados aos tipos de câncer estão descritos nas Tabelas 3 e 6. Conforme ilustrado na Figura 5, a página de tipos de câncer simplifica o gerenciamento das informações associadas aos diferentes tipos de câncer. As funcionalidades seguem o mesmo padrão apresentado nas páginas de grupos de risco e sintomas, acrescentando campos que representam a descrição, idade de incidência por sexo, peso de risco por sexo e delimitador manual. Também há a seção de filtros que permite buscas específicas por nome.

Para a exibição dos tipos de câncer, os campos idade de incidência e peso de risco são mostrados na mesma coluna, separados por masculino e feminino. As ações de modificar, adicionar e remover mantêm o mesmo comportamento das páginas anteriores.

A opção de exportar, também presente, foi modificada para incluir os sintomas e grupos de risco associados a cada tipo de câncer, sendo estes separados de forma única e ordenados por nome. Esses campos adicionais não estão presentes diretamente na tabela. Para acessar essas informações, foi acrescentado um botão, representado por uma lupa, que permite gerenciar as associações dos sintomas e grupos de risco com o tipo de câncer.

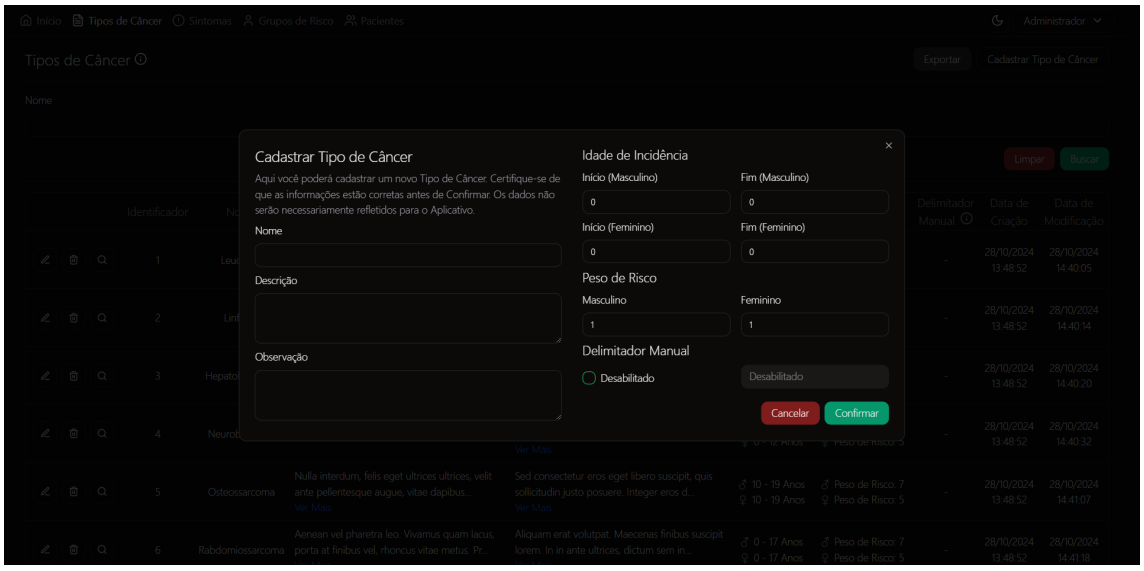

Figura 5. Página tipos de câncer. Fonte: autoria própria

5.6. Informações dos tipos de câncer

Os requisitos funcionais relacionados às associações de sintomas e grupos de risco aos tipos de câncer estão descritos nas Tabelas 7 e 8. Conforme ilustrado na Figura 6, ao acionar o botão representado por uma lupa, é aberto um menu que permite associar ou desassociar sintomas e grupos de risco específicos para o tipo de câncer. Para qualquer modificação, é necessário clicar sobre o nome do sintoma ou grupo de risco. Para associar um novo sintoma ou grupo de risco, é preciso clicar no respectivo botão de ação “Associar Sintoma” ou “Associar Grupo de Risco”. Caso não haja associação com grupos de risco ou sintomas, será exibida uma mensagem informativa.

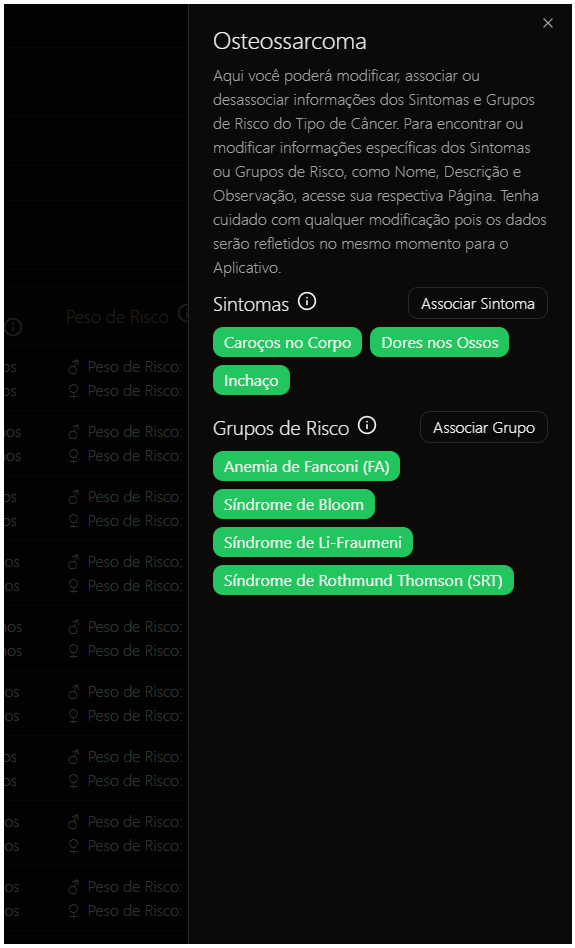

Figura 6. Informações do tipo de câncer. Fonte: autoria própria

Conforme ilustrado na Figura **??**, durante a associação de um sintoma, após selecionar um, são exibidas sua descrição e observação, caso existam. Para os grupos de risco, somente a observação é mostrada, visto que não possuem descrição. No seletor de sintomas e grupos de risco, são exibidos somente aqueles que ainda não foram associados ao tipo de câncer, permitindo filtrar dentre os disponíveis por nome. Para a modificação, é aberto um menu que funciona de maneira semelhante para ambos, apresentando os campos incremento, duração (dias) e peso de risco para sintomas, e apenas peso de risco para grupos de risco. Também há a exibição da data de criação e da data de modificação da associação em questão.

No mesmo menu de modificação de grupo de risco ou sintoma associado ao tipo de câncer, há um botão, representado por um ícone de desvincular, que serve para remover a associação. Ao optar por isso, será necessária a confirmação para prevenir desassociações não intencionais.

5.7. Pacientes

Os requisitos funcionais relacionados aos pacientes estão descritos nas Tabelas 3 e 9. Conforme ilustrado na Figura 8, a página de pacientes foi projetada para oferecer uma visão abrangente das informações associadas aos pacientes. Primeiro, há a seção de filtros que permite buscas combinadas com base em diversos campos, como nome, gênero, fator

de risco, data de nascimento, data do teste de incidência, sintomas e grupos de risco. A opção de limpar restaura todos os campos aos seus valores iniciais.

A exibição dos pacientes é feita por meio de uma tabela que apresenta informações essenciais, como identificador, nome, data de nascimento, data do teste de incidência, sexo, fator de risco, sintomas e grupos de risco. Os dados são ordenados de forma ascendente com base no identificador.

Diferentemente das outras páginas, a página de pacientes foi aprimorada com funcionalidades de paginação e ajuste na quantidade de registros exibidos na tabela. Essas melhorias foram implementadas devido à grande quantidade de dados que podem ser retornados pela API, considerando que o cadastro de pacientes ocorre com frequência, feito por meio da aplicação móvel.

A funcionalidade de exportar permite que os dados dos pacientes exibidos na tabela sejam exportados para um arquivo no formato CSV. O arquivo exportado contém todos os campos apresentados, ordenados da mesma maneira que para os tipos de câncer.

É importante notar que, diferentemente das páginas de grupos de risco e sintomas, a página de pacientes não inclui ações diretas de adicionar, modificar ou remover. Isso ocorre devido à necessidade de manter a integridade dos dados. A ação de adicionar deve ser feita por meio do aplicativo móvel.

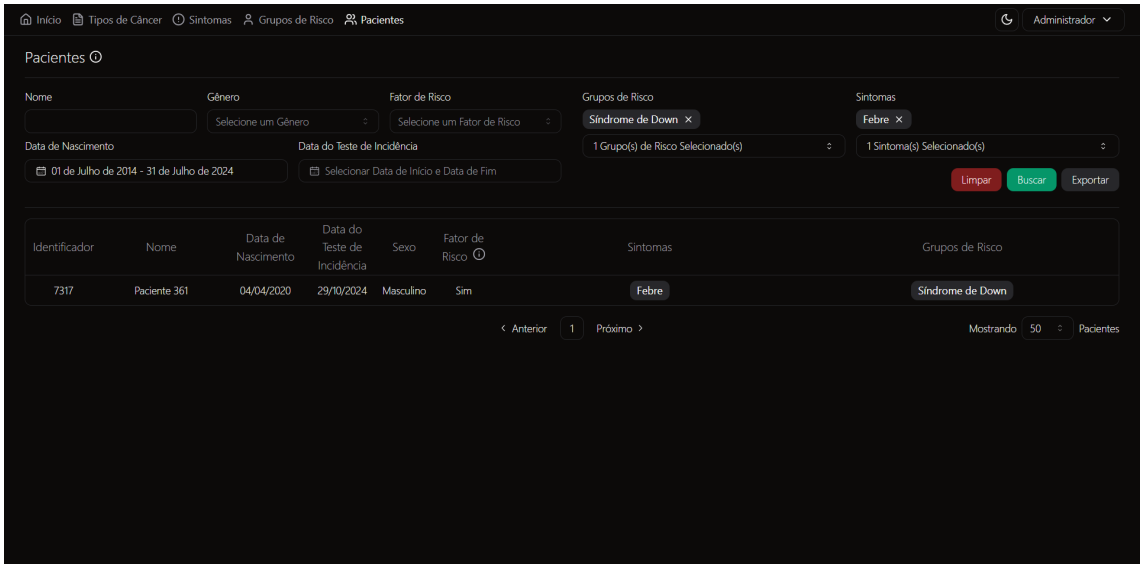

Figura 7. Página pacientes. Fonte: autoria própria

5.8. Componente de cabeçalho

Conforme ilustrado na Figura 8 e descrito na Tabela 3, o componente de cabeçalho está presente em todas as páginas, exceto na página de login. Na parte superior, no canto esquerdo, encontra-se o menu de navegação com acesso às diferentes páginas da aplicação, permitindo a transição de forma simples.

No canto direito, há um botão com a função de alternar o tema da aplicação entre os modos diurno e noturno, proporcionando maior conforto de acordo com a preferência

do usuário. Ao lado, é exibido o nome do usuário que, ao ser pressionado, abrirá um menu de acesso às opções de editar dados, editar senha e sair.

A opção editar dados permite que o usuário modifique seu nome e nome de usuário. Já a de editar senha oferece um meio para modificar a senha; para isso, será necessário que informe a sua senha atual juntamente com a nova senha. Por fim, a opção de sair permite que encerre a sessão, retornando para a página de login.

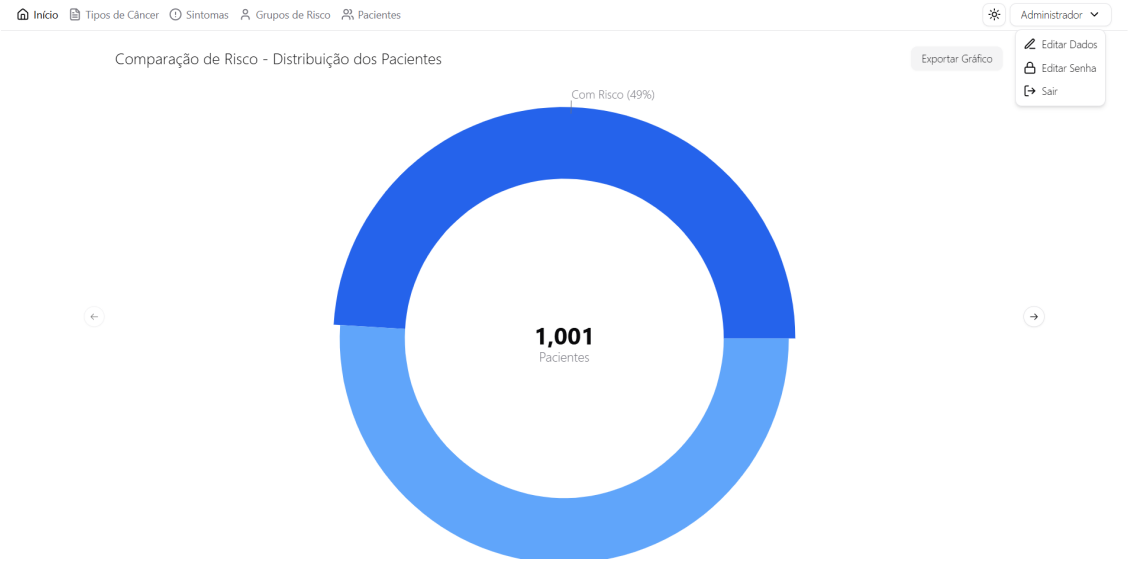

Figura 8. Componente de cabeçalho. Fonte: autoria própria

5.9. Experiência do usuário

Conforme os requisitos não funcionais estabelecidos na Tabela 10, foram implementadas melhorias que abrangem otimização de cache, feedback visual claro, consistência de dados e validação de entrada, resultando em uma experiência do usuário mais intuitiva, responsiva e confiável.

Para otimizar o cacheamento de dados e reduzir chamadas redundantes à API, utilizou-se o TanStack Query [TanStack 2024a]. Essa ferramenta simplifica processos de busca, cache, sincronização e atualização do estado do servidor, tornando as operações mais eficientes e confiáveis.

A propriedade *isLoading* do TanStack Query foi empregada para controlar o estado de carregamento, melhorando a interação com componentes do Shadcn/UI. Por exemplo, botões têm seu texto alterado de ”Buscar”para ”Buscando...”e são desabilitados durante operações assíncronas [TanStack 2024b]. Isso aprimora a experiência do usuário ao fornecer feedback visual claro e evitar interações enquanto os dados estão sendo carregados.

Após operações de criação ou atualização, o método *invalidateQueries* do *QueryClient* é utilizado para invalidar *queries* e forçar o recarregamento dos dados da API [TanStack 2024c]. Essa abordagem assegura que o *frontend* mantenha os dados atualizados e consistentes, mesmo após alterações.

Além do TanStack Query, implementaram-se componentes adicionais para me-

lhorar a interface do usuário. O uso de *tooltips* esclarece informações em campos-chave, enquanto *toasts* fornecem feedback imediato sobre erros em requisições HTTP, contribuindo para uma experiência mais intuitiva e responsiva.

Para o gerenciamento de requisições HTTP, o Axios foi empregado. Ele adiciona dinamicamente a chave de autenticação a cada requisição e permite interceptar requisições ou respostas antes de serem processadas, oferecendo maior controle no fluxo de comunicação [Axios 2024].

A validação de dados de entrada foi aprimorada com o uso combinado do React Hook Form e Zod. O Zod permite definir esquemas de validação robustos em TypeScript, eliminando declarações de tipos duplicadas e facilitando a composição de estruturas de dados complexas [Zod 2024]. O React Hook Form reduz a quantidade de código necessário para gerenciar formulários e minimiza re-renderizações desnecessárias, melhorando o desempenho da aplicação [React Hook Form 2024].

Adicionalmente, implementou-se o truncamento de mensagens extensas, oferecendo opções de ”Ver Mais”e ”Ver Menos”. Em componentes onde certos recursos podem não estar disponíveis, foram adicionadas mensagens como ”Nenhum grupo de risco encontrado”para informar o usuário adequadamente.

5.10. Implantação

Atualmente, o aplicativo móvel está em fase final de preparação para publicação na Google Play Store. Para que o aplicativo seja disponibilizado na loja, é necessário atender a requisitos específicos estabelecidos pelo Google. Dentre esses requisitos, destacam-se a criação de uma conta de desenvolvedor na Google Play Console, o pagamento de uma taxa única de registro, a conformidade com as políticas de conteúdo e privacidade, bem como a preparação dos recursos gráficos e descrições do aplicativo para a sua listagem.

É fundamental assegurar também que o aplicativo esteja em conformidade com as diretrizes de qualidade e segurança, incluindo a realização de testes para identificar e corrigir possíveis falhas. Nesse sentido, já foi disponibilizada a versão final do aplicativo, que passou por um processo de validação e testes pelos envolvidos no projeto, garantindo que a versão a ser publicada atendá aos critérios e funcionalidades estabelecidos.

Em paralelo, a plataforma de gestão, o *backend* e o banco de dados foram hospedados em servidores do Projeto de Extensão da Fábrica de Talentos e Inovação Tecnológica da Universidade de Passo Fundo (UPF). Essa infraestrutura permitiu a realização de testes e ajustes necessários durante a fase de desenvolvimento. Planeja-se, no futuro, a migração de todo o sistema para uma infraestrutura fornecida pelo Centro Oncológico do HSVP.

6. Considerações Finais

O presente trabalho atingiu o objetivo de desenvolver, aprimorar e implantar um sistema integrado, composto por um aplicativo móvel, um servidor e a nova plataforma de gestão. Este sistema contribui significativamente para a conscientização sobre o câncer infantojuvenil e a promoção de sua detecção precoce, além de oferecer um meio para que usuários não técnicos realizem a gestão de dados de forma fácil e intuitiva. A colaboração estreita com a Universidade de Passo Fundo, o Centro Oncológico do Hospital São Vicente de Paulo e o Instituto Pietro foi fundamental para alinhar o sistema às necessidades reais dos usuários finais, garantindo relevância prática e impacto positivo na comunidade.

As contribuições deste trabalho são múltiplas. As melhorias na aplicação móvel reforçam seu potencial de impacto direto na comunidade, auxiliando profissionais de saúde e familiares na identificação precoce de sinais e sintomas do câncer em crianças e adolescentes. Para a academia, a solução como um todo apresenta uma integração usando tecnologias modernas, demonstrando a aplicabilidade dessas ferramentas em sistemas de saúde e servindo como referência para pesquisas futuras.

O desenvolvimento do *frontend* permite a gestão e o controle interno dos dados e a configuração dos parâmetros usados para o mapeamento de risco, não sendo mais necessário realizar toda a manipulação via API, o que seria complicado para usuários não técnicos. Os testes adicionais, melhorias e correções realizadas reforçaram a consistência e a confiabilidade do sistema, preparando-o para uma publicação bem-sucedida. O uso de recursos modernos não apenas proporciona um bom desempenho, mas também posiciona o sistema para futuras expansões e adaptações conforme a progressão das necessidades.

Este trabalho não apresentou limitações significativas, pois todas as etapas foram concluídas com sucesso, atendendo aos requisitos propostos. Visando os próximos passos, será importante monitorar o desempenho da aplicação durante o seu uso real, recolher o retorno dos usuários e, caso necessário, implementar melhorias com base nessas informações. Os pontos propostos nos trabalhos futuros e conforme podem ser vistos na Tabela 12, focam em todas as frentes do sistema e passam uma ideia do que pode vir, possibilitando aumentar ainda mais o impacto positivo.

Em suma, este trabalho não apenas consolida os esforços iniciais descritos em [Manica 2023], mas também estabelece uma base consistente para futuras inovações, contribuindo de maneira significativa para a detecção precoce e o tratamento do câncer infantojuvenil. Espera-se que o sistema sirva como um instrumento eficiente na promoção da saúde e bem-estar de crianças e adolescentes, podendo ser adaptado e implementado em diferentes contextos e regiões.

6.1. Trabalhos Futuros

A primeira versão do *frontend* foca nos recursos essenciais para atender ao descrito na especificação da solução. No entanto, foram identificadas diversas oportunidades de aprimoramento que podem aumentar ainda mais a eficácia e a usabilidade do sistema. Esses pontos estão detalhados na Tabela 12, juntamente com sua priorização e dificuldade estimada.

Tabela 12. Trabalhos futuros. Fonte: autoria própria

Atividade	Priorização	Dificuldade
Implementar ordenação nas tabelas	Média	Baixa
Adicionar funcionalidade de cadastrar paciente	Alta	Média
Implementar cadastro de usuário	Alta	Média
Implementar funcionalidade de apagar usuário	Média	Baixa
Mapear campos ”Criado Por”e ”Modificado Por”	Baixa	Média
Mapear latitude e longitude dos pacientes	Baixa	Alta
Implementar filtros complexos em tipos de câncer	Média	Alta
Filtrar por duração do sintoma em pacientes	Baixa	Média

Além disso, a integração de Inteligência Artificial (IA) pode ser explorada para aprimorar ainda mais o aplicativo. A implementação de chatbots com processamento de linguagem natural pode fornecer suporte personalizado aos usuários, respondendo a perguntas frequentes, auxiliando na navegação pelo sistema e até mesmo oferecendo recomendações baseadas nos dados inseridos [Manica 2023]. Técnicas de aprendizado de máquina também podem ser aplicadas para identificar padrões nos dados coletados, contribuindo para pesquisas e estratégias de prevenção.

Adicionalmente, é importante preparar a versão do aplicativo para iPhone, visto que todos os testes e desenvolvimentos até o momento foram realizados na plataforma Android. A adaptação para iOS exigirá ajustes na interface de usuário para atender às diretrizes da Apple e retestes para garantir a compatibilidade com diferentes versões de sistema operacional. Para esse ponto, será necessário o uso de ferramentas específicas para desenvolvimento em iOS e possíveis modificações no código-fonte. Essa expansão aumentará significativamente o alcance do aplicativo, permitindo que uma maior base de usuários possa utilizar a solução proposta.

Referências

Axios (2024). Interceptors — axios documentation. `https://axios-http.com/docs/interceptors`. Acessado em: 08 de novembro de 2024.

Bhattacharyya, S. and Nath, A. (2016). Application of typescript language: A brief overview. *International Journal of Innovative Research in Computer and Communication Engineering*.

Chen, S., Thaduri, U. R., and Ballamudi, V. K. R. (2019). Front-end development in react: An overview. *Engineering International*.

Gopalakrishna, A. (2024). Framework selection in modern frontend development: A comprehensive analysis of key considerations and emerging trends. *International Journal of Engineering and Technology Research (IJETR)*.

INCA (2020). Instituto Nacional de Câncer - Atlas de Mortalidade. Disponível em: https://www.inca.gov.br/. Acesso em: 09 de novembro 2024.

Jimenez, C., Lozada, P., and Rosas, P. (2016). Usability heuristics: A systematic review. In *Proceedings of the IEEE 11CCC*. IEEE.

Jonathan, R. and Suprihadi (2023). Development of front-end web applications utilizing single page application framework and react.js library. *International Journal Software Engineering and Computer Science (IJSECS)*.

Kittiphitchayakun, T., Pradubkhai, K., Wanthananakul, T., Intayoad, W., Jakkaew, P., and Aunsri, N. (2023). Usability heuristics for mobile educational games: A case study of the english vocabularies game. In *7th International Conference on Information Technology (InCIT2023)*.

Kodali, N. (2024). Tailwind css integration in angular: A technical overview. *International Journal of Innovative Research in Science, Engineering and Technology*.

Lodhi, A. (2010). Usability heuristics as an assessment parameter for performing usability testing. In *Proceedings of the 2nd International Conference on Software Technology and Engineering*. IEEE.

Manica, P. M. R. (2023). Aplicativo de Apoio na Conscientização e Prevenção do Câncer Infantojuvenil. Trabalho de Conclusão de Curso.

Mei, S.-S., Xue, J.-F., and Shan, C. (2018). Design and implementation of hotel room information management system based on kendo ui front-end framework. In *2018 4th Annual International Conference on Network and Information Systems for Computers*. IEEE.

Morgan, M., Ludi, S., Cook, L., and Warren, A. (2023). Impact of usability heuristics on user satisfaction among coding apps for children. In *IEEE Symposium on Visual Languages and Human-Centric Computing (VL/HCC)*.

React Hook Form (2024). React hook form documentation. `https://react-hook-form.com`. Acessado em: 09 de novembro de 2024.

Secretaria da Saúde do Rio Grande do Sul (2023). Tele oncoped: Serviço de telemedicina auxilia no diagnóstico precoce de câncer infantil. `https://saude.rs.gov.br/tele-oncoped-servico-de-telemedicina-auxilia-no-diagnostico-precoce-c` Acessado em: 06 de novembro de 2024.

TanStack (2024a). Overview — tanstack query documentation. `https://tanstack.com/query/latest/docs/framework/react/overview`. Acessado em: 07 de novembro de 2024.

TanStack (2024b). Queries — tanstack query documentation. `https://tanstack.com/query/v4/docs/framework/react/guides/queries`. Acessado em: 07 de novembro de 2024.

TanStack (2024c). Query invalidation — tanstack query documentation. `https://tanstack.com/query/latest/docs/framework/react/guides/query-invalidation`. Acessado em: 07 de novembro de 2024.

Zod (2024). Introduction — zod documentation. `https://zod.dev/?id=introduction`. Acessado em: 09 de novembro de 2024.