

Saúde

Revista Brasileira de

ISSN 3085-8089

vol. 2, n. 3, 2026

... ARTIGO 15

Data de Aceite: 04/02/2025

APLICATIVO DE APOIO NA CONSCIENTIZAÇÃO E PREVENÇÃO DO CÂNCER INFANTOJUVENIL

Pedro Marcelo Roso Manica

Ciência da Computação – Universidade de Passo Fundo (UPF) – Campus I Bairro São José, Passo Fundo - RS



Todo o conteúdo desta revista está licenciado sob a Licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC BY 4.0).

Resumo. O artigo aborda o desenvolvimento de um aplicativo destinado a aumentar a conscientização e promover o diagnóstico precoce do câncer infantojuvenil. No Brasil, o câncer é uma das principais causas de morte entre crianças e adolescentes. O Centro Oncológico Infantojuvenil do Hospital São Vicente de Paulo, reconhecido por seu atendimento, identificou a necessidade dessa ferramenta tecnológica. O aplicativo utiliza um algoritmo para analisar sintomas e grupos de risco, facilitando a identificação precoce de possíveis casos de câncer e recomendando a busca por orientação médica, contribuindo significativamente para a melhoria dos índices de detecção e tratamento da doença.

Introdução

O câncer é uma condição médica caracterizada pelo crescimento descontrolado e anormal de células malignas, que pode ocorrer em qualquer parte do corpo e potencialmente se espalhar para órgãos e tecidos circundantes, em um processo conhecido como metástase. O câncer infantojuvenil, que afeta crianças e adolescentes com idades entre 0 e 19 anos, compreende um conjunto de doenças com características distintas em termos de histopatologia e comportamento clínico [Ministério da Saúde, 2019; Instituto do Câncer Infantil, s.d.]. Esses tumores correspondem entre 1 a 4% de todos os casos de câncer na maioria das populações e, em países em desenvolvimento, essa proporção varia de 3 a 10% sendo que, no Brasil, o percentual mediano de neoplasias observado nos Registros de Câncer da Base Populacional (RCBP) na população infantojuvenil é de 3% [Santos et al., 2021]. Estima-se que o número de novos casos de câncer globalmente possa

atingir 22,2 milhões em 2030 [Ministério da Saúde, 2019; Instituto do Câncer Infantil, s.d.].

Os cânceres infantojuvenis são distintos dos cânceres que ocorrem em adultos, exigindo uma abordagem separada devido às diferenças nas localizações primárias, origens histológicas e comportamentos clínicos. Enquanto o câncer em adultos está frequentemente associado ao estilo de vida e a diversos fatores de risco, como tabagismo e dieta, os cânceres infantojuvenis são predominantemente de natureza embrionária [Feliciano, Santos, & Pombo-de-Oliveira, 2018; Ministério da Saúde, 2019; Instituto Nacional de Câncer, 2023]. A maioria dos sinais e sintomas apresentados por crianças com câncer são semelhantes aos de outras doenças pediátricas mais comuns, dificultando o diagnóstico precoce. Um diagnóstico tardio resulta em tratamentos mais agressivos, aumentando o risco de sequelas tardias, impactando a qualidade de vida e reduzindo as chances de cura [Instituto do Câncer Infantil, s.d.].

No Brasil, estima-se que o número de casos novos de câncer infantojuvenil, para cada ano do triênio de 2023 a 2025, seja de 7.930 casos, com uma distribuição geográfica e por sexo que indica uma maior frequência no sexo masculino na Região Sul [Instituto Nacional de Câncer, 2023]. O câncer infantojuvenil é a principal causa de morte entre crianças e adolescentes no Brasil, representando 8% do total de óbitos nesse grupo etário, superada apenas por acidentes e mortes violentas [Ferreira da Silva, Santos da Hora, & Ferreira da Silva Lima, 2020; Instituto do Câncer Infantil, s.d.]. Em 2020, ocorreram 2.289 óbitos por câncer infantojuvenil no Brasil, reforçando a importância de ações específicas no setor de

saúde para diagnóstico precoce e tratamento oportuno [Instituto Nacional de Câncer, 2023].

A infraestrutura adequada para o tratamento do câncer infantojuvenil é crucial. Estudos observacionais estabelecem que crianças e adolescentes devem ser tratados em centros especializados em Oncologia Pediátrica, onde a presença de equipes multidisciplinares especializadas tem sido fundamental para as altas taxas de cura observadas em países desenvolvidos [Instituto do Câncer Infantil, s.d.]. Neste contexto, o Hospital São Vicente de Paulo (HSVP) em Passo Fundo destaca-se como a maior entidade hospitalar do interior do Rio Grande do Sul, fundada em 24 de junho de 1918 pelo Pe. Rafael Lop [Hospital São Vicente de Paulo, 2021]. O Centro Oncológico Infantojuvenil, localizado no HSVP, é reconhecido como o principal centro de referência no Estado do Rio Grande do Sul. Sua área de influência abrange uma população de mais de dois milhões de habitantes, distribuídos por 226 municípios das regiões norte e missioneira do estado [Hospital São Vicente de Paulo, 2016; Hospital São Vicente de Paulo, 2021; Hospital São Vicente de Paulo, s.d.]. Esta abrangência é essencial para a efetividade no combate aos cânceres infantojuvenis na região.

Considerando essa ampla área de influência e a importância do diagnóstico precoce, o Centro Oncológico Infantojuvenil do Hospital São Vicente de Paulo identificou a necessidade de um aplicativo que auxilie na conscientização quanto ao câncer infantojuvenil. O objetivo geral deste trabalho é desenvolver um aplicativo voltado para esse propósito, contribuindo para o aumento do conhecimento sobre a doença, facilitando o reconhecimento de sinais e sintomas e pro-

movendo a importância do diagnóstico precoce. As contribuições deste estudo incluem o desenvolvimento de uma ferramenta tecnológica que poderá ser utilizada por profissionais de saúde, crianças, adolescentes e seus familiares, potencialmente melhorando os índices de detecção precoce e tratamento do câncer infantojuvenil no Rio Grande do Sul.

Assim, neste artigo, a estrutura organizacional é delineada da seguinte maneira: a Seção 2 apresentará uma revisão da literatura e uma fundamentação teórica sobre cânceres infantojuvenis. A Seção 3 descreverá o desenvolvimento da aplicação, incluindo uma análise detalhada da estrutura interna do sistema. Na Seção 4, será realizada uma análise do aplicativo, enfatizando as decisões de design e as funcionalidades implementadas. Por fim, a Seção 5 discutirá as considerações finais sobre o aplicativo e apresentará as perspectivas para futuros desenvolvimentos.

Revisão da Literatura e Fundamentação Teórica

Dentre a diversidade dos cânceres infantojuvenis, destacam-se os tumores do sistema nervoso central, os tumores das células germinativas, o tumor de Wilms, o sarcoma de Ewing, o retinoblastoma, o rabdomiossarcoma, o osteossarcoma, o neuroblastoma, o hepatoblastoma, os linfomas e a leucemia.

Essa diversidade de tipos de câncer destaca a importância de uma abordagem abrangente para o desenvolvimento do aplicativo para auxiliar no diagnóstico precoce dessas condições. Para isso, foi realizada uma revisão bibliográfica, que englobou materiais disponibilizados pelo Ministério da Saúde, pelo Instituto Nacional de Câncer José Alencar Gomes da Silva (INCA), pela

Revista Brasileira de Cancerologia e pelo Instituto Ronald McDonald. Parte dos detalhes dessa análise está disponível no Anexo 1 deste artigo.

Deste modo, com base na revisão realizada, foram agrupados mais de 90 sintomas, abrangendo desde os estágios iniciais até os avançados das doenças, incluindo manifestações específicas de cada tipo de câncer infantojuvenil. Também foram considerados mais de 40 grupos de risco, condições e/ou síndromes associadas ao aumento da probabilidade de desenvolver câncer nessa faixa etária. Esses elementos foram analisados em relação aos 11 tipos de câncer mencionados anteriormente, visando estabelecer métricas relevantes para a indicação, como o período específico de dias para determinar a relevância de um sintoma, sua gravidade ao se tornar relevante, o impacto do prolongamento da relevância do sintoma na gravidade, a universalidade crítica do sintoma para todos os tipos de câncer ou sua diferenciação entre eles, e a gravidade associada à pertinência a um ou mais grupos de risco, considerando sua universalidade ou especificidade para cada tipo de câncer. Também foram investigadas a variação da incidência conforme a idade e o sexo, além de determinar a igualdade na gravidade entre os gêneros.

Esta abordagem abrangente não apenas amplia o alcance da detecção precoce, mas também estabelece uma base robusta para estratégias de avaliação. Nesse contexto, foi proposto um algoritmo para a indicação apropriada de encaminhamento para a Unidade Básica de Saúde mais próxima, levando em consideração a complexidade e a variabilidade dos fatores de risco associados. Este algoritmo será detalhado ao longo do artigo, sendo que todo o sistema por trás dele foi projetado de forma a ser adaptável, levando

em consideração as métricas mencionadas anteriormente.

Desenvolvimento da Aplicação

A abordagem detalhada dos diferentes tipos de câncer infantojuvenil proporcionou uma compreensão mais ampla e aprofundada das características distintas de cada neoplasia. Essa análise minuciosa serviu como base sólida para a modelagem do sistema, fornecendo informações essenciais para serem usadas no desenvolvimento com base em estratégias eficazes quanto ao alerta da doença. Ao considerar a diversidade dessas condições, o sistema foi moldado de maneira mais adaptável, permitindo que o Hospital São Vicente de Paulo ajuste o nível de detalhamento para futuras iterações. Isso proporciona ao aplicativo a capacidade de fornecer informações relevantes e personalizadas sobre cada tipo de câncer infantojuvenil, contribuindo para a conscientização e educação da comunidade sobre essas doenças.

Nesta seção, é apresentada uma análise abrangente do sistema, abordando desde sua estrutura interna até a interface visível aos usuários. Serão contemplados aspectos como os agentes envolvidos, os requisitos, a representação visual das entidades e suas interações, além da organização geral do sistema. Também são descritas as funcionalidades práticas que o sistema oferecerá aos usuários, junto com os atributos assegurados para garantir a qualidade integral do sistema.

Vale destacar que o desenvolvimento deste projeto contempla dois ambientes distintos, ambos já desenvolvidos no backend: um administrativo, que é responsável pela

gestão e controle interno, e outro voltado para o aplicativo, cujo foco é a interação direta com os usuários finais. Este artigo aborda especificamente o desenvolvimento referente ao ambiente do aplicativo, onde se concentram as funcionalidades destinadas aos seus usuários finais.

Escolha de Tecnologias e Ferramentas no Desenvolvimento da Aplicação

A construção do sistema proposto aderiu ao método iterativo de desenvolvimento de software Rational Unified Process (RUP). Este método está intimamente ligado ao uso da Unified Modeling Language (UML), amplamente utilizada na modelagem de softwares complexos, especialmente orientado a objetos. Para a criação dos diagramas, foi utilizado o software Astah.

Para o desenvolvimento da API RESTful, optou-se pelo uso da linguagem de programação Java, versão 22, devido à sua tipagem forte e orientação a objetos, juntamente com a plataforma de desenvolvimento integrado IntelliJ IDEA. A estrutura escolhida foi o Spring Boot, um framework Java de código aberto, complementado por diversos módulos do Spring Framework e, para gerenciar as dependências, foi utilizado o Apache Maven. A API RESTful foi projetada para atender às cinco regras principais, conforme descrito por Fielding (2000): padrão cliente-servidor, sem estado (stateless), cache, interface uniforme e sistema em camadas.

Como banco de dados, optou-se pelo modelo relacional levando em conta duas características fundamentais: a integridade dos dados e sua disponibilidade. Nesse contexto, as transações devem cumprir as pro-

priedades ACID: atomicidade, consistência, isolamento e durabilidade. Assim, escolheu-se o PostgreSQL, que é de código aberto e gratuito.

Visando garantir a segurança abrangente do sistema, foi implementado o uso do Spring Security, um framework robusto para aplicações Java. Informações adicionais sobre a segurança serão abordadas posteriormente neste artigo.

Para a realização dos testes relacionados ao envio e recebimento de informações da API desenvolvida, foi utilizado o software Insomnia, uma ferramenta que facilita o envio de requisições HTTP para um servidor e a recepção das respectivas respostas.

Para o desenvolvimento do frontend, foi utilizado o React Native, juntamente com o Visual Studio Code. Para testar e depurar os aplicativos, foram usados dispositivos virtuais no Android Studio, garantindo simulações precisas das diferentes plataformas móveis. O framework Expo do React Native simplificou significativamente o processo de desenvolvimento, facilitando a construção e execução de testes. A escolha pelo React Native se deve à sua capacidade de oferecer uma base de código única para aplicativos Android e iOS, aumentando a eficiência na manutenção e no suporte multiplataforma.

Requisitos

Durante as reuniões realizadas junto ao Centro Oncológico Infantojuvenil do Hospital São Vicente de Paulo de Passo Fundo, foram estabelecidos requisitos funcionais (RF), que especificam as funcionalidades que o sistema deve fornecer aos usuários, e requisitos não funcionais (RNF), que consistem em condições que afetam as funcio-

nalidades do sistema, conforme demonstrado na Tabela 1.

Diagrama de Casos de Uso

Na UML, o diagrama de caso de uso é essencial para definir os usuários do sistema e suas interações, pois especifica os requisitos funcionais vinculados aos atores, guia a análise, o design, auxilia no planejamento das etapas, é usado na definição dos testes e serve como base para a documentação do usuário [Neves, 2022]. A Figura 1 mostra o diagrama de Casos de Uso do sistema.

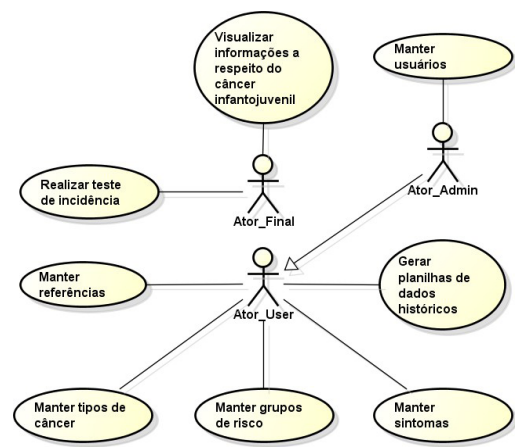


Figura 1. Diagrama de Casos de Uso.

Fonte: Elaborada pelo autor.

Na Figura 1, apresenta-se o diagrama de casos de uso elaborado com base nos requisitos previamente levantados. Destaca-se os atores capazes de executar os casos de uso disponíveis no software. Os atores “Ator_Admin” e “Ator_User” representam, respectivamente, os usuários autorizados por meio das roles “Admin” e “User”. Por outro lado, o ator “Ator_Final” corresponde aos usuários finais que utilizarão a aplicação mobile em smartphones, os quais não necessitam de autenticação ou autorização para acessar a aplicação.

O caso de uso “Realizar teste de incidência” abrange, inicialmente, os requisitos funcionais de Formulário de Preenchimento de Sintomas e Grupos de Risco (RF-02) e Formulário de Informações do Usuário Final (RF-03). Posteriormente, incorpora os requisitos funcionais de Armazenamento de Informações do Usuário Final (RF-01) e Processamento e Recomendação de Medidas (RF-04), influenciado pelo requisito Definição de Métrica para a Avaliação do Usuário Final (RF-07) e impactado pelo requisito de Restrição de Manutenção de Dados (RF-08).

Por sua vez, o caso de uso “Visualizar informações a respeito do câncer infantojuvenil” engloba o requisito funcional de Exibição de Informações Sobre o Câncer Infantojuvenil (RF-05). Ambos os casos de uso são influenciados pelo requisito funcional de Manutenção de Dados Relacionados a Tipos de Câncer (RF-06), o qual alimenta o formulário de preenchimento de sintomas, grupos de risco e informações disponibilizadas no aplicativo. As permissões concedidas ao “Ator_Final” são definidas pelo requisito não funcional de Acesso de Usuários Finais (RNF-03).

Os casos de uso “Manter tipos de câncer”, “Manter grupos de risco” e “Manter sintomas” surgem do RF-06, referente à Manutenção de Dados Relacionados a Tipos de Câncer, Sintomas e Grupos de Risco. Por sua vez, o caso de uso “Gerar planilhas de dados” é decorrente do requisito de Gerar Planilha De Dados Históricos (RF-10). Esses casos de uso são influenciados pelos requisitos de Restrição de Manutenção de Dados (RF-08) e Permissão de Leitura para Usuários Comuns e Administradores (RF-09).

Requisito	Nome	Descrição
RF-01	Armazenamento de Informações do Usuário Final	O sistema deve registrar informações essenciais do usuário final, incluindo nome, sexo, idade e, se possível, localização. Além disso, deve-se registrar os sintomas relatados, a duração dos sintomas e quaisquer grupos de risco indicados.
RF-02	Formulário de Preenchimento de Sintomas e Grupos de Risco	Um formulário intuitivo no aplicativo deve permitir que o usuário final selecione os sintomas que está experimentando e indique a duração de cada um, sem necessidade de escrever descrições detalhadas. Caso o usuário final pertença a grupos de risco específicos, o aplicativo irá apresentar um formulário para seleção desses grupos.
RF-03	Formulário de Informações do Usuário Final	O aplicativo deve fornecer um formulário no qual o usuário final possa inserir suas informações básicas, incluindo nome, sexo, data de nascimento e a opção de consentimento para coleta de dados de localização.
RF-04	Processamento e Recomendação de Medidas	Com base nos sintomas assinalados, sua duração, idade, sexo e grupos de risco indicados, o sistema deve processar as informações e recomendar a medida apropriada ao usuário final. Em caso de risco, o sistema recomenda que o usuário final vá para a Unidade Básica de Saúde (UBS) mais próxima, exibindo-as em um mapa se o usuário tiver concedido acesso à localização. Se não indicar risco, a recomendação é procurar uma UBS caso os sintomas persistam ou se agravem.
RF-05	Exibição de Informações Sobre o Câncer Infantojuvenil	O aplicativo deve apresentar informações relevantes sobre os principais tipos de câncer infantojuvenil, incluindo sintomas e grupos de risco associados.
RF-06	Manutenção de Dados Relacionados a Tipos de Câncer, Sintomas e Grupos de Risco	O sistema deve permitir a criação, leitura, atualização e exclusão (CRUD) de dados referentes aos tipos de câncer, referências bibliográficas, sintomas e grupos de risco, bem como suas relações.
RF-07	Definição de Métrica para a Avaliação do Usuário Final	Para garantir uma análise objetiva do estado de saúde do usuário final, o sistema deve possibilitar a definição e manutenção de uma métrica vinculada ao tipo de câncer. Essa métrica permitirá uma avaliação precisa do impacto dos sintomas apresentados pelo usuário final em relação ao tipo específico de câncer. Se o usuário optar por isso, o sistema deve calcular automaticamente essa medida, utilizando a média do risco associado aos sintomas para o tipo de câncer em questão. Caso contrário, o usuário deve informar manualmente o valor para a métrica.
RF-08	Restrição de Manutenção de Dados	Apenas usuários administradores (admins) têm permissão para realizar a manutenção de dados relacionados a tipos de câncer, referências bibliográficas, sintomas e grupos de risco no sistema. Isso inclui a adição, modificação ou exclusão de informações nessas áreas.
RF-09	Permissão de Leitura para Usuários Comuns e Administradores	Usuários comuns (users) e administradores (admins) têm permissão para realizar a leitura das informações mantidas pelo sistema.

RF-10	Gerar Planilha De Dados Históricos	O sistema deve permitir aos usuários autenticados e autorizados a geração de uma planilha contendo os dados históricos referentes aos usuários do aplicativo. Essa planilha deve incluir informações relevantes, como nome do usuário, data de nascimento, sexo, data na qual foi realizado o teste, sintomas relatados, grupos de risco associados e quaisquer outros dados pertinentes.
RF-11	Auditoria De Informações	O sistema deve ser capaz de realizar uma auditoria completa das informações relacionadas aos tipos de câncer, sintomas e grupos de risco, juntamente com suas inter-relações e das referências. Esta auditoria deve incluir o registro das datas de criação e atualização de cada informação, bem como a identificação dos usuários responsáveis por sua criação e atualização.
RF-12	Restrição de Criação de Usuários	Apenas usuários com perfil administrativo têm permissão para criar novos usuários no sistema. Além disso, é permitido aos usuários alterar seus próprios dados e excluir suas próprias contas.
RNF-01	Compatibilidade e Usabilidade	O aplicativo deve ser compatível com os sistemas operacionais Android e iOS, e deve ser intuitivo e de fácil utilização para os usuários.
RNF-02	Disponibilidade 24 horas	O sistema deve estar disponível para aceitar requisições a qualquer hora do dia.
RNF-03	Acesso de Usuários Finais	Não é necessário estar autenticado no sistema para acessar determinadas funcionalidades, como preencher formulários ou visualizar informações sobre o câncer infantojuvenil e referências bibliográficas.
RNF-04	Conectividade com a Internet	O aplicativo requer conexão com a Internet para seu funcionamento adequado, incluindo acesso a dados em tempo real, sincronização de informações e funcionalidades que dependem de serviços online.

Tabela 1. Requisitos do sistema.

Tanto os casos de uso para “Manter tipos de câncer”, “Manter sintomas” e “Manter grupos de risco”, quanto os de “Manter usuários”, este último influenciado ainda pelo RF-12 de Restrição de Criação de Usuários, e “Manter referências”, são influenciados pelo RF-11, que diz respeito à Auditoria De Informações. O caso de uso “Manter usuários” é diretamente influenciado pelo RF-12, referente à Restrição de Criação de Usuários. Já o caso de uso “Manter referências” surge do RF-06, que trata da Manutenção de Dados Relacionados a Tipos de Câncer, Sintomas e Grupos de Risco, e é influenciado pelo RF-08, referente à Restrição de Manutenção de Dados.

Diagrama de Classes

O Diagrama de Classes ilustra a estrutura e as relações entre todas as classes necessárias para os objetos necessários ao software, servindo como base para sua implementação [Neves, 2022]. A Figura 2 mostra o diagrama de classes usado no desenvolvimento do backend do sistema.

A classe “TipoDeCancer” desempenha um papel central nesse contexto, sendo responsável por abarcar os atributos essenciais para a caracterização de cada tipo de câncer dentro desse escopo específico. Esses atributos incluem não apenas o nome, que deve ser único, e a descrição do câncer, mas também observações relevantes e informações cruciais sobre a faixa etária de incidência, limitada de 0 a 19 anos para ambos os sexos. Além disso, são registrados o peso do risco, variando de 1 a 10, associado a cada tipo de câncer, tanto para o sexo masculino quanto para o feminino, possibilitando uma avaliação precisa do impacto de cada condição. O atributo “delimitadorManual” indica se os usuários administrativos optaram por comparar o valor do teste de incidência realizado pelos usuários finais com o valor inserido manualmente por eles. O valor deste delimitador manual é armazenado no atributo “valorDelimitadorManual”. Independentemente da escolha dos administradores de sistema quanto ao delimitador automático, seu valor será sempre calculado com base na média dos pesos de risco para um determinado tipo de câncer e armazenado.

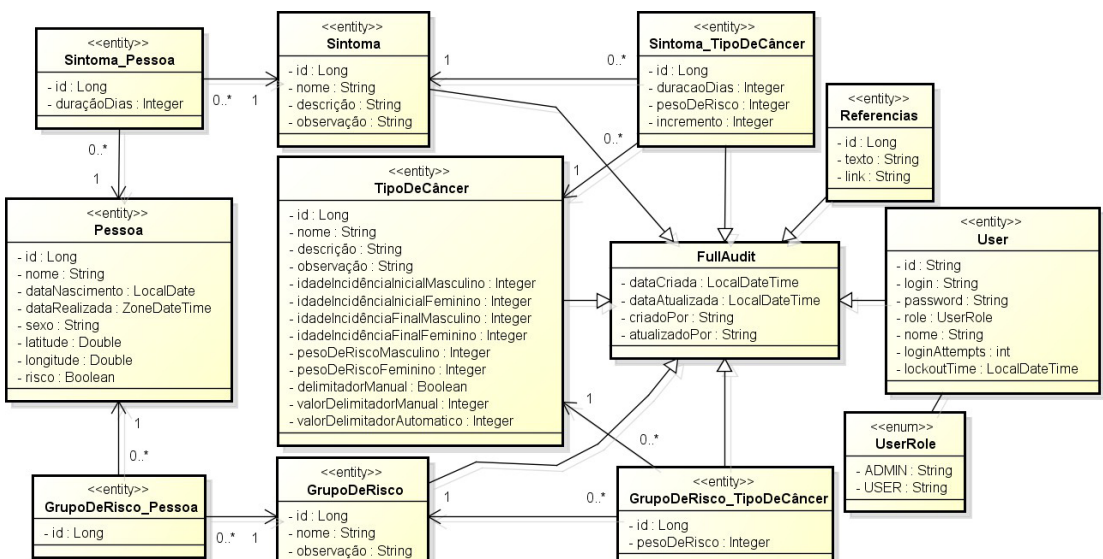


Figura 2. Diagrama de Classes. Fonte: Elaborada pelo autor.

A exceção ocorre apenas quando os dados são importados diretamente, o que implica na necessidade de utilizar um valor de comparação base para lidar com a ausência do delimitador automático e prever o cenário em que o delimitador manual tenha sido escolhido, mas não definido. Esse valor é essencial para avaliar e classificar os tipos de câncer conforme sua gravidade e relevância para o usuário final, sendo empregado para comparar com o tipo de câncer de maior incidência possível. O valor mínimo tanto para o delimitador manual quanto para o automático é 0.

Considerando que um tipo de câncer pode estar associado a diversos grupos de risco, surge a necessidade da classe adicional “GrupoDeRisco_TipoDeCancer”. Essa classe complementar apresenta como atributo o peso de risco, variável de 1 a 10 de acordo com a taxa de incidência de um grupo específico para cada tipo de câncer. Conectada à classe “GrupoDeRisco”, que inclui informações como nome e observação, ela desempenha um papel crucial na identificação e comunicação dos principais grupos de risco associados a cada tipo de câncer infantojuvenil. Além disso, é importante ressaltar que um grupo de risco não pode estar relacionado duas vezes ao mesmo tipo de câncer, sendo necessário que o nome seja único.

A classe “Sintoma” fornece informações detalhadas sobre os sintomas, incluindo nome, que deve ser único, descrição e observação, sendo crucial para informar a população sobre os principais sintomas de cada tipo de câncer infantojuvenil.

Outra classe relevante é a “Sintoma_TipoDeCancer”, que estabelece a relação entre os tipos de câncer e os sintomas associados. Dada a possibilidade de cada tipo de

câncer apresentar diferentes sintomas, esta classe registra a duração que indica quantos dias, ou a partir de quantos dias, determinado sintoma deve ser considerado para a avaliação. O valor mínimo é 0, indicando que determinado sintoma possui um risco base imediato para o alerta, juntamente com seu peso de risco correspondente, variando de 1 a 10. Adicionalmente, a classe possui o atributo “incremento”, o qual indica o quão grave determinado sintoma torna-se ao passar da duração de dias definida para ele. Tais indicadores são fundamentais para obter um mapa de risco a partir de sintomas informados pelo usuário final. É importante ressaltar que um mesmo sintoma não pode estar relacionado duas vezes com o mesmo tipo de câncer.

A classe “Pessoa” é responsável por armazenar informações individuais dos usuários finais, como nome, data de nascimento, data de solicitação de teste de incidência, sexo e, se possível, localização geográfica. Considerando que um usuário final pode apresentar vários sintomas, é necessária uma classe adicional, “Sintoma_Pessoa”, para estabelecer a ligação entre os sintomas e os usuários finais, incluindo a duração de cada sintoma. O valor mínimo para a duração de um sintoma é de 0 dias, indicando que o sintoma iniciou imediatamente. O mesmo princípio se aplica à classe «GrupoDeRisco_Pessoa», que contempla a possibilidade de um usuário final não pertencer a nenhum ou a vários grupos de risco.

Além disso, para permitir que os usuários finais do aplicativo tenham acesso à fonte das informações apresentadas, foi desenvolvida a classe “Referência” para futuras versões do aplicativo. Essa classe é utilizada para armazenar as fontes das informações disponibilizadas, com atributos que incluem

o texto da referência e o link correspondente. Isso oferecerá transparência aos usuários quanto à origem e confiabilidade das informações fornecidas pelo aplicativo.

Para atender aos requisitos adicionais do sistema, a classe “User” foi definida com os atributos “login”, “password” e “nome”, além do atributo “role”, que pode assumir os valores “USER” ou “ADMIN”. Adicionalmente, os atributos “loginAttempts” e “lockoutTime” foram incorporados para limitar o número de tentativas de login, gerando um bloqueio temporário em caso de tentativas repetidas e mal-sucedidas.

Tanto a classe “User” quanto as classes “TipoDeCancer”, “Sintoma”, “Sintoma_TipoDeCancer”, “GrupoDeRisco”, “GrupoDeRisco_TipoDeCancer” e “Referencias” foram projetadas para herdar as características da classe “FullAudit”. Isso implica que todas essas classes possuem os campos de auditoria padrão, incluindo a data de criação, o responsável pela criação, a data da última atualização e o responsável pela última atualização.

A implementação descrita assegura uma estrutura uniforme e coesa em toda a aplicação, simplificando a administração e o monitoramento dos dados, além de estabelecer uma base robusta para a execução de políticas de segurança e controle de acesso. A estrutura detalhada e adaptável das classes foi projetada para abarcar atributos essenciais e fornecer informações detalhadas sobre diferentes aspectos dos tipos de câncer infantojuvenil, garantindo assim a eficácia do aplicativo. Por exemplo, a classe “TipoDeCancer” inclui atributos que consideram a faixa etária de incidência e os pesos de risco diferenciados por gênero, permitindo uma avaliação precisa e personalizada. Adicionalmente, a inclusão de classes como “Sinto-

ma_TipoDeCancer” e “GrupoDeRisco_TipoDeCancer” possibilita uma modelagem complexa e detalhada, considerando a variabilidade dos sintomas e grupos de risco associados a cada tipo de câncer. A flexibilidade do sistema também se evidencia na capacidade de utilizar delimitadores manuais e automáticos para ajustar os critérios de avaliação conforme necessário. Essa abordagem assegura que o sistema possa capturar e refletir nuances importantes, oferecendo uma estrutura adaptável para compreender e abordar as complexidades dos tipos de câncer infantojuvenil, conforme as especificações dos administradores.

Arquitetura do Sistema

Nesta seção, será abordada a interação entre as diversas camadas da aplicação e como elas contribuem para a transferência de dados, a execução de operações de negócio e a garantia da integridade dos dados. Essa análise detalhada ajudará a compreender a importância da separação de responsabilidades entre as camadas e como elas colaboram para o funcionamento do sistema como um todo.

A Figura 3 ilustra a arquitetura em camadas adotada, destacando os principais componentes do sistema: o backend e o frontend, assim como suas interações. O backend é responsável pela execução das operações, gerenciando a lógica, processamento e armazenamento dos dados para garantir sua integridade e segurança. Por outro lado, o frontend, aplicativo móvel para smartphones, atua como uma interface atraente e intuitiva com o usuário final, permitindo a interação acessível com os dados. Ele também processa as entradas do usuário e as encaminha ao backend para execução das operações no sistema.

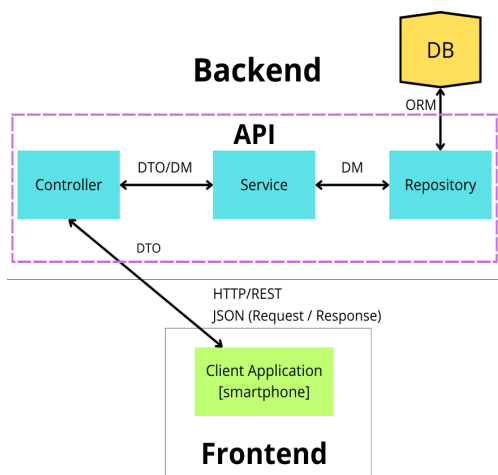


Figura 3. Camadas do Sistema. Fonte: Elaborada pelo autor.

Assim sendo, como observado na Figura 3, a camada de controle “controller” desempenha um papel crucial na comunicação entre o aplicativo de dispositivos móveis e o restante da aplicação, sendo uma ponte entre eles, ela é responsável por receber as iterações por meio de requisições HTTP, interpretá-las e direcioná-las para as partes apropriadas da aplicação para que as operações necessárias sejam executadas. A comunicação entre o controller e o aplicativo ocorre por meio da troca de dados estruturados no formato JSON (JavaScript Object Notation).

A camada de serviço, ou service, serve como uma ponte entre a camada do controlador e da camada de acesso aos dados (repositório). Sendo responsável por funções de lógica de negócios da aplicação, coordenar operações complexas, validar dados, tratar exceções e encapsular a lógica de forma a promover a reutilização e a manutenção do código.

DTO (Data Transfer Object) é um padrão de projeto utilizado para transfe-

rir dados entre diferentes camadas de uma aplicação, como é o caso, entre a camada de controle de uma API e o frontend, ou ainda entre a camada de controle e serviço. Ele é utilizado para encapsular dados que precisam ser transferidos de forma eficiente e organizada, especialmente quando os objetos de domínio não são adequados para essa finalidade, contribuindo para a redução do tráfego de rede, a flexibilidade e organização dos dados, o desacoplamento entre as camadas, redução do consumo de memória e a segurança da aplicação.

Já a camada de repositório, ou repository, desempenha um papel fundamental na interação com a camada de armazenamento de dados da aplicação, sendo uma ponte entre o banco de dados e a camada de serviços. Essa camada é responsável por abstrair as operações de acesso e manipulação de dados por meio de uma interface, promovendo a modularidade, a eficiência e a segurança da aplicação. Além disso, o uso do repository no Java Spring Boot previne a possibilidade de SQL injection, uma vez que as consultas são geradas e parametrizadas pelo próprio framework. A comunicação entre o repositório e o banco de dados ocorre por meio do ORM (Object-Relational Mapping), que mapeia objetos da aplicação para as tabelas do banco de dados e vice-versa, simplificando o desenvolvimento ao abstrair a complexidade do acesso a dados relacionais.

O DM (Domain Model) é uma representação dos conceitos de negócio e das regras de negócio essenciais para a aplicação. Ele descreve entidades, seus relacionamentos e comportamentos dentro do contexto do domínio da aplicação. A atuação do DM entre as camadas de repository e service é definir as entidades de negócio e suas operações associadas. O DM é utilizado pelos

serviços para realizar operações de negócio e validar dados, e do service para o controller são utilizados para retornar resultados, sendo transformados em DTOs antes de serem enviados para o frontend. São fundamentais para a consistência, integridade e segurança dos dados, bem como para a execução adequada das operações da aplicação.

Na figura 3, observa-se ainda que a comunicação entre o frontend com a camada de serviço e o repositório, assim como entre o controlador e o repositório, não ocorre devido à separação clara de responsabilidades entre as diferentes camadas da aplicação. Portanto, a colaboração entre o backend e o frontend é essencial para o funcionamento adequado do sistema, proporcionando uma experiência de usuário completa e satisfatória.

Segurança

Como a aplicação requer manutenção para gerenciar as informações disponibilizadas e os diferentes papéis dos usuários, conforme explicado anteriormente nos requisitos, torna-se essencial implementar uma camada de segurança. A utilização do Spring Security simplifica o processo de autenticação e autorização, protegendo a aplicação contra usuários mal-intencionados e diversos tipos de ataques, como session fixation, clickjacking e cross-site request forgery [Alex et al., s.d.].

A autenticação, que é o processo de verificar a identidade do usuário, e a autorização, que determina o que um usuário autenticado pode fazer, são áreas cruciais em qualquer sistema [LastPass, s.d.]. Quando um usuário, seja ele um usuário comum (user) ou um administrador (admin), é autenticado com sucesso, o servidor gera um

token JWT (JSON Web Token). O token de autenticação é enviado de volta ao cliente após o login, que o armazena e inclui em todas as requisições subsequentes ao servidor. O servidor valida o token com sua chave pública configurada no Spring Security para confirmar a identidade do usuário e suas permissões, controlando o acesso aos recursos da API conforme as políticas de segurança. Além disso, as senhas dos usuários são criptografadas para garantir a segurança dos dados.

Essa integração eficiente entre Spring Boot, Java e Spring Security proporciona uma solução robusta e escalável para autenticação e autorização em APIs REST, garantindo a confidencialidade das informações sensíveis, a integridade dos dados transmitidos e impedindo acessos não autorizados. Através da definição de permissões para os usuários autenticados, foi possível proteger os endpoints da API.

Mapa de Risco

Após diversas reuniões junto ao HSVP, ficou estabelecido que 20 sintomas e 36 grupos de risco, cada um com 64 associações aos 11 tipos de câncer selecionados, seriam incluídos na versão inicial do aplicativo. Isso visa simplificar e tornar mais intuitivo o uso para os usuários finais, proporcionando uma experiência direta e eficaz. Esse detalhamento estatístico amplia a compreensão do escopo do aplicativo e sua capacidade de fornecer informações pertinentes sobre potenciais riscos de câncer com base nos sintomas e fatores de risco apresentados pelos usuários.

Para determinar se um usuário final está dentro do mapa de risco, foi proposto um algoritmo que, inicialmente, utiliza dois

atalhos para evitar processamentos desnecessários no teste de incidência. O primeiro atalho consiste em verificar a idade do usuário final; se for maior que 19 anos, o teste de incidência e qualquer armazenamento de dados do usuário final não são realizados. O segundo atalho verifica a existência de sintomas; se o usuário final não informou sintomas, novamente o teste de incidência e o armazenamento não são realizados. Estes atalhos foram definidos para lidar com ‘usuários adversos’, que podem ser entendidos como aqueles que optam por não usar o frontend desenvolvido e se comunicam diretamente com a API, ou têm más intenções, como sobrecarregar o sistema ou tentar inserir dados inválidos. Essa comunicação com a API ocorre por meio do endpoint de livre acesso utilizado para a realização do teste de incidência.

Adicionalmente, os sintomas e grupos de risco enviados são submetidos a uma verificação, garantindo que apenas aqueles presentes no banco de dados sejam selecionados. Em caso de envio de sintomas ou grupos de risco não cadastrados, esses dados são descartados, visando preservar a integridade e consistência do cadastro de informações fornecidas pelo usuário final. Além disso, as redundâncias de verificações quanto à validação dos dados ocorrem tanto no frontend quanto no backend para garantir a integridade e segurança dos dados.

Se o usuário final estiver entre 0 e 19 anos e tiver informado sintomas, o teste de incidência é realizado da seguinte forma. Inicialmente, é feito um filtro dos tipos de câncer que o usuário final pode ter, baseado em sua idade e sexo. Caso nenhum tipo de câncer seja identificado, o processamento é interrompido, e o usuário final é informado

apenas para procurar uma Unidade Básica de Saúde em caso de piora dos sintomas.

Em seguida, se forem identificados possíveis tipos de câncer, é feito um agrupamento dos sintomas informados pelo usuário final que estão relacionados a cada tipo de câncer filtrado. Apenas os sintomas que o usuário final informou e que possuem uma duração maior ou igual àquela atribuída à relação entre sintoma e tipo de câncer são selecionados. A soma dos pesos de risco de cada sintoma informado pelo usuário final, baseado no tipo de câncer, é calculada para obter o peso de risco total para cada tipo de câncer. Essa soma leva em consideração o incremento proposto para o sintoma conforme a parametrização da quantidade de dias em que o usuário final manifesta o sintoma, ultrapassando a duração estabelecida. Esse peso total é somado ao produto do peso do câncer com o sexo do usuário final.

Além disso, se o usuário final informou pertencer a grupos de risco, os grupos relacionados aos tipos de câncer identificados são selecionados, e o peso de risco desses grupos é somado aos pesos de risco totais correspondentes para cada tipo de câncer.

Por fim, os tipos de câncer filtrados e seus respectivos pesos de risco total são ordenados em ordem decrescente, com o maior peso de risco aparecendo primeiro, usando um algoritmo de ordenação Sort. Dessa forma, o tipo de câncer com o maior peso de risco total é selecionado primeiro. Se o peso de risco total for maior ou igual ao delimitador definido para o tipo de câncer, o usuário final é orientado a procurar uma Unidade Básica de Saúde. O retorno do teste de incidência para o aplicativo é apresentado como um valor booleano, fornecendo uma indicação clara se a pessoa está ou não em risco.

Com o algoritmo desenvolvido, é possível realizar o teste de incidência independentemente do número de câncer, sintomas e grupos de risco, mesmo operando sem a existência de grupos de risco. Essa abordagem confere uma flexibilidade significativa ao aplicativo, permitindo ajustes conforme necessário para torná-lo mais amplo, específico ou informativo. Isso significa que o sistema pode evoluir para atender às necessidades em constante mudança dos administradores, fornecendo uma solução adaptável e eficaz para a conscientização e identificação precoce do câncer infantojuvenil.

O Aplicativo

O aplicativo foi desenvolvido de acordo com os requisitos detalhados anteriormente. Sendo centrado na disseminação de informações sobre o câncer infantojuvenil, ele abrange uma ampla demografia de usuários, incluindo crianças, adolescentes, adultos jovens, pais, responsáveis legais, professores e idosos que estejam de alguma forma envolvidos na vida da criança ou adolescente, afetados ou não pela doença. Esta diversidade de usuários instiga a necessidade de uma interface mais clean, ou seja, uma estética limpa e simplificada. A justificativa por trás dessa escolha estética reside na garantia de uma experiência de uso acessível e intuitiva para todas as faixas etárias, independentemente do nível de familiaridade com a tecnologia. A simplicidade visual inerente a um design clean minimiza a sobrecarga cognitiva, facilitando a compreensão e a navegação no aplicativo, especialmente para aqueles que enfrentam situações emocionalmente desafiadoras.

Adicionalmente, a necessidade de atender a uma ampla gama de usuários implica

na exigência de que o aplicativo seja informativo, sem excessos de detalhes desnecessários. É imperativo que as informações sejam apresentadas de forma clara e concisa a fim de assegurar que todos os usuários possam acessar os recursos e compreender os conteúdos de maneira eficaz. Esta abordagem visa a estabelecer o aplicativo como uma fonte confiável e útil de informações sobre o câncer infantojuvenil, oferecendo suporte tanto para crianças, adolescentes, seus familiares e cuidadores, de forma suave e respeitosa.

A seguir, serão detalhadas as telas desenvolvidas para o aplicativo, juntamente com as justificativas para as decisões de design e funcionalidades adotadas em cada uma delas. É importante salientar que os textos e imagens utilizados nas ilustrações das telas apresentadas neste documento são provisórios e estarão sujeitos a substituições até o dia do lançamento oficial do aplicativo. Ressalta-se ainda que o aplicativo não dará nenhum diagnóstico aos usuários, mas sim identificará possíveis riscos, recomendando que eles procurem uma Unidade Básica de Saúde, caso necessário.

Tela Inicial

A tela inicial do aplicativo, conforme demonstrado na Figura 4, é projetada para fornecer informações diretas e essenciais sobre o câncer infantojuvenil. Isso inclui detalhes como a faixa etária mais comumente afetada, a similaridade dos sintomas com outras doenças comuns e a previsão de novos casos anuais. Os usuários finais têm à disposição uma navegação intuitiva para acessar informações detalhadas sobre cada tipo específico de câncer na tela dedicada a tipos de câncer. Além disso, se apresentarem sintomas preocupantes, podem realizar o teste de incidência diretamente através do

aplicativo. A barra de navegação na parte inferior do aplicativo facilita essa transição entre telas, com ícones claramente identificados para cada funcionalidade mencionada.

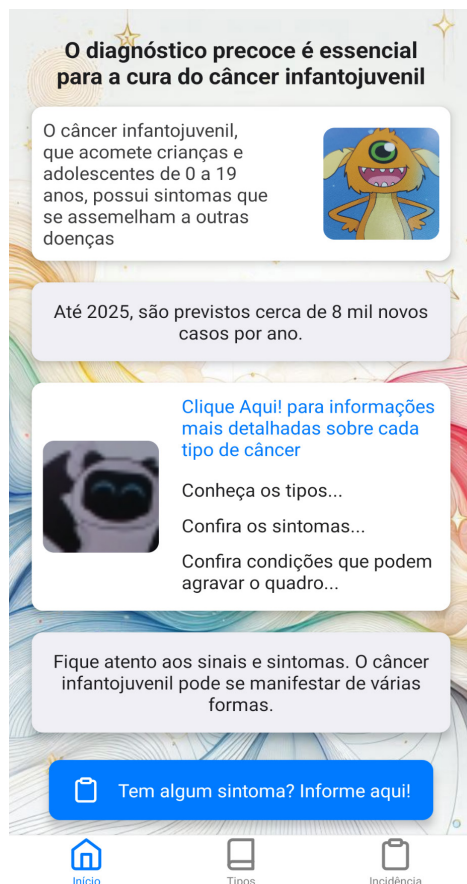


Figura 4. Tela Inicial do aplicativo.

Fonte: Elaborada pelo autor.

Adicionalmente, a tela inicial apresenta os mascotes do Centro Oncológico Infantojuvenil do HSVP de Passo Fundo: “Tuto”, um alienígena laranja, e “Doctornauta”, um robô. Esses personagens foram integrados ao aplicativo para criar um ambiente acolhedor e amigável, visando melhorar a comunicação e o engajamento dos jovens usuários.

Tela de Tipos de Câncer

A seção dedicada aos tipos de câncer, visualizada na Figura 5, tem caráter instrucional, utiliza os dados previamente cadastrados para apresentar uma estrutura organizada em lista vertical expansível. Cada categoria de câncer é claramente listada e pode ser individualmente expandida ao clicar em seu nome correspondente. Essa abordagem evita sobrecarregar visualmente o usuário, permitindo que apenas um item da lista seja expandido por vez, garantindo uma navegação mais organizada e focada. Ao expandir uma categoria, os usuários têm acesso imediato a uma descrição detalhada, observações relevantes, sintomas e sinais de alerta associados, além dos grupos de risco ou condições que aumentam a probabilidade de ocorrência desse câncer.

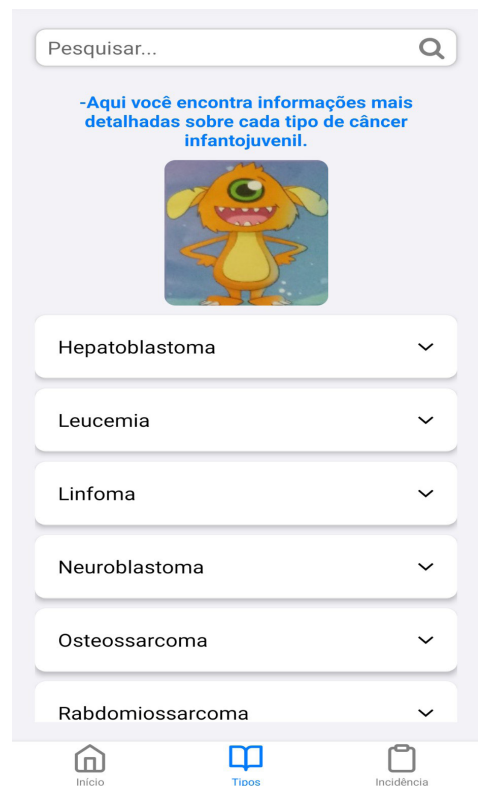


Figura 5. Tela de Tipos de Câncer.

Fonte: Elaborada pelo autor.

A tela oferece uma funcionalidade de pesquisa que permite aos usuários localizar rapidamente informações sobre tipos específicos de câncer, facilitando uma navegação eficiente e direcionada.

Teste de Incidência no Aplicativo

A funcionalidade principal do aplicativo é implementado em uma abordagem de quatro telas, objetivando a obtenção de dados do usuário para o mapeamento de um possível risco para algum tipo de câncer.

Diante da necessidade de proporcionar uma experiência fluida e eficiente aos usuários durante a realização do teste de incidência no aplicativo, optou-se por dividir o processo de modo que a tela principal do teste de incidência inclua outras quatro telas internas base. A Figura 6 apresenta as telas responsáveis pelo teste de incidência. Os dados contidos são meramente ilustrativos.

A primeira tela (Figura 6-a) é dedicada ao preenchimento das informações essenciais, incluindo nome, data de nascimento

e sexo do indivíduo em avaliação. Adicionalmente, é exibido um aviso solicitando permissão para o uso da localização. Caso o usuário conceda a permissão, as coordenadas serão obtidas.

Com o preenchimento de todos os dados, ao clicar em “continuar”, o usuário progride para a segunda tela (Figura 6-b). Esta tela contém um formulário com uma lista de todos os sintomas parametrizados para os tipos de câncer. O usuário pode selecionar os sintomas que apresenta e, para cada sintoma marcado, é exibido um campo para informar há quantos dias ele está com o sintoma. O usuário só poderá avançar se selecionar pelo menos um sintoma, sendo opcional informar a duração deste(s). Caso não informe a duração para o(s) sintoma(s), eles serão considerados como tendo uma duração de 0 dias, representando que o sintoma está presente imediatamente.

Ao clicar em “continuar”, o usuário avançará para a terceira tela (Figura 6-c), que exibe todos os grupos de risco, sem a necessidade de informar que possui uma das

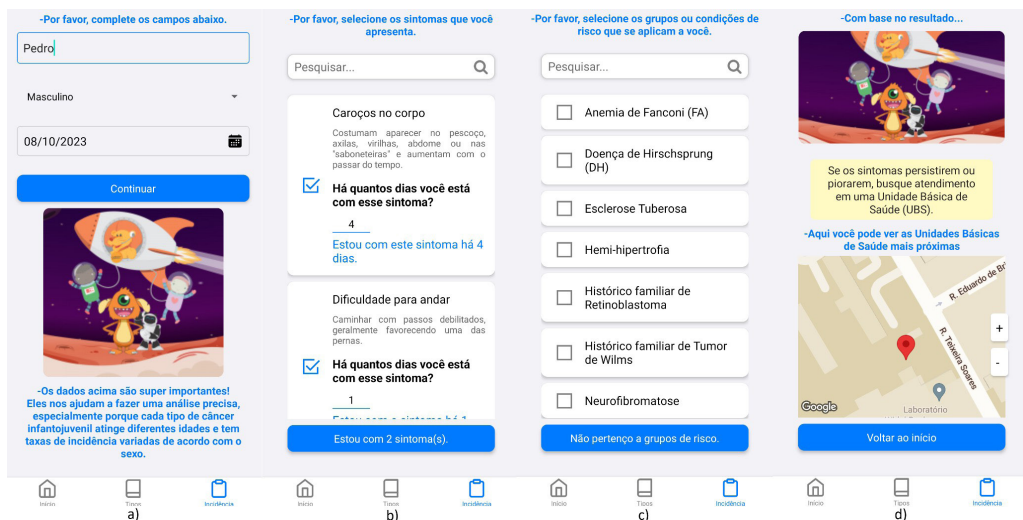


Figura 6. Tela de Teste de Incidência.

Fonte: Elaborada pelo autor.

condições exibidas. Tanto o formulário de sintomas quanto o de grupos de risco apresentam uma caixa de pesquisa, permitindo ao usuário buscar por um sintoma ou grupo específico. A decisão de manter todos os sintomas e grupos de risco em telas distintas visa simplificar a navegação e evitar sobrecarga cognitiva, facilitando a rápida localização dos dados necessários e tornando o uso do aplicativo mais eficiente e intuitivo.

Ao avançar para a quarta tela (Figura 6-d), o aplicativo enviará os dados informados para o servidor, que fornecerá uma resposta. Se a localização for permitida, as coordenadas são usadas para a criação de um mapa contendo as Unidades Básicas de Saúde em uma proximidade de até 5 KM de sua localização, caso contrário, o mapa não será exibido. Para todos os casos, uma mensagem com base no risco, de acordo com os requisitos explicados anteriormente, é exibida. As marcações no mapa são realizadas com base na API disponibilizada pela Google (Google Maps Platform).

Garantindo Estabilidade

Uma preocupação substancial diz respeito à potencial exploração indevida por agentes maliciosos, que poderiam perpetrar ataques de inundação, caracterizados pelo envio excessivo e repetitivo de requisições com o intuito de sobrecarregar o sistema e comprometer sua disponibilidade. Essa prática, se concretizada, acarreta não somente prejuízos operacionais, mas também possíveis impactos negativos à experiência do usuário legítimo.

Com o propósito de mitigar essa ameaça, foi implementada uma solução estratégica: a inclusão de temporizadores fixos durante as transições de tela. Esses mecanismos

de temporização funcionam como barreiras defensivas, restringindo a taxa de requisições ao servidor e, por conseguinte, reduzindo significativamente o risco de exploração maliciosa. É importante destacar que essa implementação não interfere na qualidade de uso pelos usuários legítimos, preservando a fluidez e a eficácia da experiência de navegação.

Adicionalmente, foi implementado um sistema de armazenamento em cache no aplicativo, com duração de um dia, para evitar requisições desnecessárias ao servidor.

Esse armazenamento é realizado por meio do AsyncStorage do React Native, um sistema não criptografado, assíncrono, persistente e baseado em chave-valor, global para o aplicativo [React Native, s.d.]. O cache abrange especialmente os dados relacionados aos tipos de câncer, que representam o maior volume de tráfego de rede, com o envio desses dados chegando a aproximadamente 19 KB. Essa medida visa otimizar o desempenho do aplicativo, especialmente em condições de rede desfavoráveis, reduzindo a sobrecarga nos recursos do servidor. Ao minimizar a necessidade de recorrer constantemente ao servidor para recuperar informações, melhora-se a experiência do usuário, garantindo tempos de resposta mais rápidos e uma navegação mais fluida, mitigando problemas de conectividade ou latência.

Considerações Finais

O desenvolvimento do aplicativo para identificação de possíveis riscos de câncer infantojuvenil representa um avanço significativo na conscientização sobre a saúde de crianças e adolescentes. Integrando sintomas, tipos de câncer e grupos de risco, o

aplicativo oferece uma ferramenta prática para que as pessoas possam refletir sobre sua saúde e identificar possíveis sinais de alerta. As informações disponibilizadas permitem uma compreensão detalhada dos sintomas associados a diferentes tipos de câncer e grupos de risco. Com atalhos estratégicos e o teste de incidência proposto, o aplicativo fornece uma maneira simples e eficaz de promover a conscientização sobre o câncer infantojuvenil e incentivar a busca por orientação médica.

Com esses esforços combinados, espera-se que o aplicativo não apenas informe, mas também contribua para a detecção precoce e eficaz desse grave problema de saúde pública. A implementação de um sistema maleável permite a exibição e manutenção de informações sobre o câncer infantojuvenil. Esta abordagem contribui significativamente para o diagnóstico precoce, fator crítico, já que aproximadamente 80% das crianças e adolescentes afetados pela doença têm a possibilidade de cura quando diagnosticados precocemente e tratados em centros especializados [Instituto Nacional de Câncer, 2023].

Adicionalmente, os dados enviados pelos usuários finais poderão ser utilizados para auxiliar na coleta de estatísticas sobre o câncer infantojuvenil. Esse recurso contribuirá para um melhor entendimento da incidência e distribuição da doença, apoiando a elaboração de políticas públicas e estratégias de saúde mais eficazes.

Dessa forma, o aplicativo desenvolvido para o Centro Oncológico Infantojuvenil do Hospital São Vicente de Paulo tem potencial para melhorar os índices de detecção precoce do câncer infantojuvenil no Rio Grande do Sul, auxiliando na promoção da saúde e no aumento das chances de cura.

Como trabalhos futuros, será realizado o desenvolvimento de uma plataforma para o ambiente administrativo, aprimorando a gestão e o controle interno dos dados coletados. Além disso, o uso de Inteligência Artificial (IA) pode ser integrado ao aplicativo, possibilitando a implementação de chatbots e outras funcionalidades avançadas para aprimorar a interação com os usuários e fornecer suporte personalizado. Essas melhorias visam não apenas aumentar a eficiência e a precisão do sistema, mas também expandir suas capacidades, tornando-o uma ferramenta ainda mais robusta e eficaz na luta contra o câncer infantojuvenil.

Referências

Alex, Ben et al. Spring Security Reference. Disponível em: <https://docs.spring.io/spring-security/site/docs/5.2.1.RELEASE/reference/htmlsingle/>. Acesso em: 13 abr. 2024.

Brasil. Diagnóstico precoce do câncer na criança e no adolescente. 2. ed. Rio de Janeiro, RJ: Ministério da Saúde, Instituto Nacional de Câncer José Alencar Gomes da Silva (INCA), Instituto Ronald McDonald, 2014. E-book (149 p.). ISBN 978-85-7318-185-2. Disponível em: <https://www.inca.gov.br/sites/ufu.sti.inca.local/files/media/document/diagnostico-precoce-na-crianca-e-no-adolescente.pdf>. Acesso em: 6 mar. 2024.

Brasil. Protocolo de diagnóstico precoce do câncer pediátrico. Brasília - DF: Ministério da Saúde, 2017. E-book (30 p.). ISBN 978-85-334-2485-2. CDU 616-006.04-053.2-053.6. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/protocolo_diagnostico_precoce_cancer_pediatico.pdf. Acesso em: 8 mar. 2024.

Feliciano, S. V. M.; Santos, M. de O.; Pombo-de-Oliveira, M. S. Incidência e Mortalidade por Câncer entre Crianças e Adolescentes: uma Revisão Narrativa. *Revista Brasileira de Cancerologia*, [S. l.], v. 64, n. 3, p. 389–396, 2018. DOI: 10.32635/2176-9745.RBC.2018v64n3.45. Disponível em: <https://rbc.inca.gov.br/index.php/revista/article/view/45>. Acesso em: 5 jan. 2024.

Ferreira da Silva, N. C.; Santos da Hora, S.; Ferreira da Silva Lima, F. O Impacto do Diagnóstico nas Condições Socioeconômicas das Famílias de Crianças e Adolescentes com Tumores Sólidos. *Revista Brasileira de Cancerologia*, [S. l.], v. 66, n. 3, p. e-131104, 2020. DOI: 10.32635/2176-9745.RBC.2020v66n3.1104. Disponível em: <https://rbc.inca.gov.br/index.php/revista/article/view/1104>. Acesso em: 1 mar. 2024.

Fielding, Thomas. *Architectural Styles and the Design of Network-based Software Architectures*. Tese (Doutorado em Filosofia em ciência da informação e computação: Ensino Superior). 180p. University of California, Irvine 2000. Disponível em: https://www.ics.uci.edu/~fielding/pubs/dissertation/fielding_dissertation.pdf. Acesso em: 5 abr. 2024.

Hospital São Vicente de Paulo. Centro Oncológico Infantojuvenil entra em funcionamento. 15 jun. 2016. Disponível em: <https://hsvp.com.br/post/1337/centro-oncologico-infantojuvenil-entra-em-funcionamento>. Acesso em: 16 mar. 2024.

Hospital São Vicente de Paulo. CENTRO ONCOLÓGICO INFANTOJUVENIL. Disponível em: <https://hsvp.com.br/centro-oncologico-infantojuvenil>. Acesso em: 15 mar. 2024.

Hospital São Vicente de Paulo. Relatório Social - 2021 da Associação Hospitalar Beneficente São Vicente de Paulo (Entidade Beneficente de Assistência Social). [S. l.: s. n.], 2021. Disponível em: <https://hsvp.com.br/painel/admin/upload/publicacoes/arq-156-relatorio-social2021.pdf>. Acesso em: 16 mar. 2024.

Instituto do Câncer Infantil. Núcleo de Atenção ao Paciente. ICI. Disponível em: <https://ici.org/nucleo-de-atencao-ao-paciente/>. Acesso em: 16 mar. 2024.

Instituto Nacional de Câncer (Brasil). Registros de Câncer de Base Populacional. Rio de Janeiro: INCA. 23 jun. 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/inca/pt-br/assuntos/cancer/numeros/registros/base-populacional>. Acesso em: 10 mar. 2024.

Instituto Nacional de Câncer (Brasil). Síntese de resultados e comentários. Rio de Janeiro: INCA. 01 fev. 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/inca/pt-br/assuntos/cancer/numeros/estimativa/sintese-de-resultados-e-comentarios>. Acesso em: 10 mar. 2024.

Instituto Nacional de Câncer (Brasil). Leucemia. Rio de Janeiro: INCA. 04 jun. 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/inca/pt-br/assuntos/cancer/tipos/leucemia>. Acesso em: 10 mar. 2024.

Instituto Nacional de Câncer (Brasil). Linfoma de Hodgkin. Rio de Janeiro: INCA. 04 jun. 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/inca/pt-br/assuntos/cancer/tipos/linfoma-de-hodgkin>. Acesso em: 10 mar. 2024.

Instituto Nacional de Câncer (Brasil). Linfoma não Hodgkin. Rio de Janeiro: INCA. 04 jun. 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/inca/pt-br/assuntos/cancer/tipos/linfoma-nao-hodgkin>. Acesso em: 10 mar. 2024.

Instituto Nacional de Câncer (Brasil). Hepatoblastoma. Rio de Janeiro: INCA. 04 jun. 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/inca/pt-br/assuntos/cancer/tipos/infantojuvenil/especificos/hepatoblastoma>. Acesso em: 10 mar. 2024.

Instituto Nacional de Câncer (Brasil). Neuroblastoma. Rio de Janeiro: INCA. 04 jun. 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/inca/pt-br/assuntos/cancer/tipos/infantojuvenil/especificos/neuroblastoma>. Acesso em: 10 mar. 2024.

Instituto Nacional de Câncer (Brasil). Osteossarcoma. Rio de Janeiro: INCA. 04 jun. 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/inca/pt-br/assuntos/cancer/tipos/infantojuvenil/especificos/osteossarcoma>. Acesso em: 10 mar. 2024.

Instituto Nacional de Câncer (Brasil). Rabdomiossarcoma. Rio de Janeiro: INCA. 04 jun. 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/inca/pt-br/assuntos/cancer/tipos/infantojuvenil/especificos/rabdomiossarcoma>. Acesso em: 10 mar. 2024.

Instituto Nacional de Câncer (Brasil). Retinoblastoma. Rio de Janeiro: INCA. 04 jun. 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/inca/pt-br/assuntos/cancer/tipos/infantojuvenil/especificos/retinoblastoma>. Acesso em: 10 mar. 2024.

Instituto Nacional de Câncer (Brasil). Sarcoma de Ewing. Rio de Janeiro: INCA. 04 jun. 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/inca/pt-br/assuntos/cancer/tipos/infantojuvenil/especificos/sarcoma-de-ewing>. Acesso em: 10 mar. 2024.

Instituto Nacional de Câncer (Brasil). Tumor de Wilms. Rio de Janeiro: INCA. 04 jun. 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/inca/pt-br/assuntos/cancer/tipos/infantojuvenil/especificos/tumor-de-wilms>. Acesso em: 10 mar. 2024.

Instituto Nacional de Câncer (Brasil). Tumores de células germinativas. Rio de Janeiro: INCA. 04 jun. 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/inca/pt-br/assuntos/cancer/tipos/infantojuvenil/especificos/tumores-de-celulas-germinativas>. Acesso em: 10 mar. 2024.

Instituto Nacional de Câncer (Brasil). Tumores de sistema nervoso central. Rio de Janeiro: INCA. 04 jun. 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/inca/pt-br/assuntos/cancer/tipos/infantojuvenil/especificos/tumores-do-sistema-nervoso-central>. Acesso em: 10 mar. 2024.

LastPass. Autenticação vs. autorização. Disponível em: <https://www.lastpass.com/pt/solutions/authentication/authentication-vs-authorization#:~:text=A%20autenticação%20confirma%20que%20os,todos%20os%20dados%20fiquem%20protegidos>. Acesso em: 14 abr. 2024.

Ministério da Saúde. 15/02 – Dia Internacional do Câncer na Infância. Disponível em: <https://bvsmms.saude.gov.br/15-02-dia-internacional-do-cancer-na-infancia-2/#:~:text=No%20dia%2015%20de%20fevereiro,da%20doença%20C3%A7a%20e%20suas%20fam%C3%ADlias>. Acesso em: 4 mar. 2024.

Ministério da Saúde. O DIAGNÓSTICO PRECOCE DO CÂNCER INFANTOJUVENIL E A ATENÇÃO BÁSICA. 3. ed. Rio de Janeiro: Instituto Nacional do Câncer (INCA). E-book (39 p.). Disponível em: https://portaldeboaspraticas.iff.fiocruz.br/wp-content/uploads/2020/01/IRM_DIAGNOSTICO-PRECOCE_ate-capitulo2.pdf. Acesso em: 8 mar. 2024.

Ministério da Saúde. Instituto Nacional de Câncer José Alencar Gomes da Silva. (Brasil). Estimativa 2020: Incidência de Câncer no Brasil. Rio de Janeiro: INCA. [2019]. Disponível em: <https://www.inca.gov.br/sites/ufu.sti.inca.local/files/media/document/estimativa-2020-incidencia-de-cancer-no-brasil.pdf>. Acesso em: 10 mar. 2024.

Neves, Edson Breno Coelho. Desenvolvimento de API para identificação de fraude PIX. 2022. 50f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia de Computação) - Centro de Tecnologia, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2022.

React Native. AsyncStorage. Disponível em: <https://reactnative.dev/docs/asyncstorage>. Acesso em: 25 mai. 2024.

Santos, Y. O. ; Barreto, M. N. L. ; Mota, B. A. da ; Silva, R. N. da ; Carvalho, F. M. de A. de ; Jesus, C. V. F. de; Bispo, A. J. B. . Characterization of signs and symptoms of childhood cancer: The perception of the parents of affected children. Research, Society and Development, [S. l.], v. 10, n. 9, p. e7810917828, 2021. DOI: 10.33448/rsd-v10i9.17828. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/17828>. Acesso em: 2 jul. 2024.