DESENVOLVIMENTO DE APLICATIVO ANDROID PARA ACOMPANHAMENTO DE VACINAÇÃO DE ANIMAIS DE ESTIMAÇÃO

Bárbara Cristina Silva Santos[1]; Phelippe Robert Miranda Da Silva[2]; Caio Alexandre Mendes Moreira[3]; Leonardo Campos de Assis[4]

[1; 2; 3; 4] Universidade de Uberaba

Autor Correspondente: babisantos1703@gmail.com

RESUMO

O presente artigo descreve o desenvolvimento de um aplicativo Android destinado ao controle digital de vacinação de animais de estimação. A solução busca substituir as tradicionais carteirinhas físicas por um sistema moderno, seguro e acessível, reunindo informações essenciais sobre vacinas e vermífugos. O aplicativo foi desenvolvido em Java, utilizando o Android Studio e os serviços em nuvem do Firebase, que oferecem autenticação, banco de dados NoSQL (Firestore) e armazenamento de imagens por meio do Firebase Storage. A plataforma foi estruturada para atender dois perfis de usuário — tutor e veterinário — permitindo o gerenciamento sincronizado das informações. Como diferencial, o sistema incorpora um módulo de telemedicina veterinária destinado a atendimentos simples, no qual o tutor pode visualizar profissionais disponíveis, consultar valores, iniciar atendimentos remotos e realizar o pagamento ao final via QR Code. O aplicativo visa melhorar a comunicação entre tutor e veterinário, reduzir perdas de informações vacinais e promover a digitalização do cuidado com a saúde animal.

Palavras-chave: vacinação animal; aplicativo Android; Java; saúde.

INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, a tecnologia tem se mostrado uma grande aliada no cotidiano tanto dos seres humanos quanto dos animais de estimação. O crescente desenvolvimento de aplicativos voltados ao bem-estar animal e humano evidencia a importância da tecnologia em nosso dia a dia, contribuindo para a execução de tarefas de forma mais prática e eficiente, além de otimizar o tempo e aumentar a produtividade.

Diante desse cenário, surge a proposta do **Pet-Guardian**, um sistema de **carteira de vacinação digital para animais de estimação**, com o objetivo de substituir o uso do papel e oferecer uma forma mais moderna, segura e acessível de acompanhar a saúde dos animais. O aplicativo foi idealizado para simplificar

a rotina dos tutores, reunindo em um único ambiente o histórico vacinal, notificações de próximas doses e informações detalhadas de cada pet.

Como diferencial inovador, o **Pet-Guardian** também contará com uma **funcionalidade de telemedicina veterinária**, permitindo que os tutores tenham acesso a profissionais cadastrados para consultas *online*. Essa opção tem como propósito facilitar a vida dos tutores, possibilitando o atendimento de casos simples sem a necessidade de deslocamento até uma clínica veterinária, reduzindo assim custos e tempo, ao mesmo tempo em que promove o bem-estar e a saúde dos animais.

1 REFERENCIAL TEÓRICO

O uso de tecnologias móveis na área da saúde animal tem crescido de forma expressiva, permitindo maior integração entre tutores e profissionais veterinários. Aplicativos vetores de informações, como carteiras digitais e sistemas de acompanhamento sanitário, tornam o processo mais seguro e organizado, contribuindo para uma gestão mais eficiente da saúde dos pets (SILVA; PEREIRA, 2023).

No desenvolvimento do Pet-Guardian, adotou-se a linguagem Java, tradicionalmente utilizada no ecossistema Android devido à sua estabilidade, vasta documentação e compatibilidade com a estrutura do Android SDK. Java se destaca por oferecer robustez na manipulação de dados e aderência aos princípios de orientação a objetos, facilitando a modularização e manutenção do software.

O backend da aplicação foi construído com Firebase, plataforma em nuvem que disponibiliza autenticação, banco de dados e armazenamento integrado. O Cloud Firestore, utilizado neste projeto, é um banco NoSQL orientado a documentos, permitindo flexibilidade para armazenar diferentes tipos de dados, como textos, datas, listas e URLs de imagens. Sua sincronização em tempo real favorece a interação entre tutor e veterinário, conforme descrito na documentação oficial do Google Firebase (2023).

Outro eixo teórico importante é a telemedicina veterinária, um recurso emergente que busca ampliar o acesso a atendimentos à distância, especialmente para casos simples. Essa abordagem está alinhada às tendências de digitalização observadas na saúde humana, proporcionando conveniência, redução de custos e agilidade no suporte ao tutor.

A modelagem do sistema seguiu princípios de Engenharia de Software e orientação a objetos, utilizando estruturas inspiradas nos padrões descritos por Gamma et al. (1995), a fim de promover a separação de responsabilidades entre usuários, pets, vacinas, consultas e módulos de comunicação.

Assim, o referencial teórico do Pet-Guardian fundamenta-se em três pilares centrais: (1) saúde digital aplicada ao cuidado veterinário; (2) tecnologias móveis baseadas em Java e Android; e (3) soluções em nuvem com arquitetura NoSQL, oferecendo escalabilidade e modernização ao controle de vacinação animal.

2 METODOLOGIA

O desenvolvimento do Pet Guardian foi realizado utilizando o Android Studio como ambiente de desenvolvimento integrado (IDE) e a linguagem Java e os serviços em nuvem do Firebase.O projeto foi estruturado em módulos que contemplam as principais funcionalidades do sistema: autenticação de usuários, cadastro de pets, gerenciamento de vacinas e interface de telemedicina.
As etapas do desenvolvimento seguiram o seguinte fluxo:

2.1 Levantamento de Requisitos

O levantamento de requisitos foi realizado de três formas:

Entrevistas com tutores de animais:
Foram entrevistados sete tutores de cães e gatos com perguntas como:
“Você costuma esquecer as datas de vacinação?”
“Já perdeu a carteirinha do pet?”
“O que acha que falta nos aplicativos atuais?”
Resultados principais:
Todos já perderam a carteirinha ou esqueceram a vacina.
O desejo por notificações automáticas foi unânime.
Pediram um app simples e fácil de usar.

Pesquisa online / Benchmark:
Foram analisados aplicativos existentes (Petz, DogHero, PetLove).
Limitações identificadas:
Não têm integração tutor–veterinário.
Não possuem telemedicina.
Não permitem registro detalhado de vermífugos.
Interface limitada para controle vacinal.
Isso ajudou a definir o diferencial do Pet-Guardian.

Identificação dos requisitos:
Requisitos Funcionais:
Cadastro e login (Firebase Auth).
Cadastro de pets com foto.
Registro de vacinas e vermífugos.
Notificações de próximas doses.
Telemedicina com chamada e pagamento via QR Code.
Perfis distintos de tutor e veterinário.
Requisitos Não Funcionais:
Banco de dados em nuvem (Firestore).
Armazenamento de imagens (Firebase Storage).
Linguagem Java com Android SDK.
Interface responsiva e intuitiva.

2.2 Modelagem do Banco de Dados – Arquitetura NoSQL

O banco utiliza Firebase Firestore, um NoSQL orientado a documentos.
A escolha se justifica por:

- Sincronização em tempo real
- Baixa latência
- Modelo flexível
- Fácil escalabilidade
- Integração total com Android em Java

Coleção: tutors:
Armazena dados dos tutores.

name: String
email: String
phone: String
createdAt: Timestamp

Coleção: pets:
Armazena dados dos pets.

name: String
breed: String
species: String
birthDate: Date
photoUrl: String
tutorId: String
veterinarianId: String

Fotos são enviadas via Firebase Storage, usando código Java.

Coleção: veterinarians:
Armazena dados dos veterinários.

name: String
crmv: String
clinic: String
phone: String
email: String
photoUrl: String
Coleção: vaccinations

Coleção: vaccinations:
Armazena dados das vacinas.

petId: String
veterinarianId: String
dateApplied: Date
nextDose: Date
type: String
notes: String

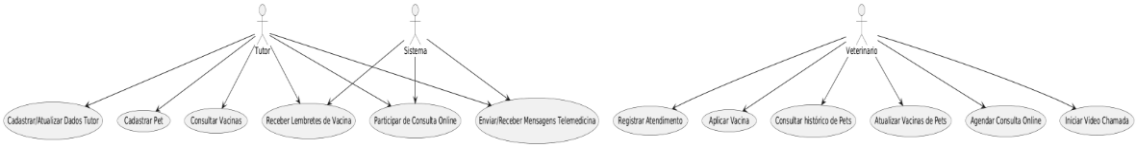
Coleção: telemedicine:
Armazena dados da telemedicina.

tutorId: String
veterinarianId: String
status: "waiting" | "in_progress" | "completed"
price: Double
paymentQrCodeUrl: String
callSessionId: String

2.3 Diagramas UML

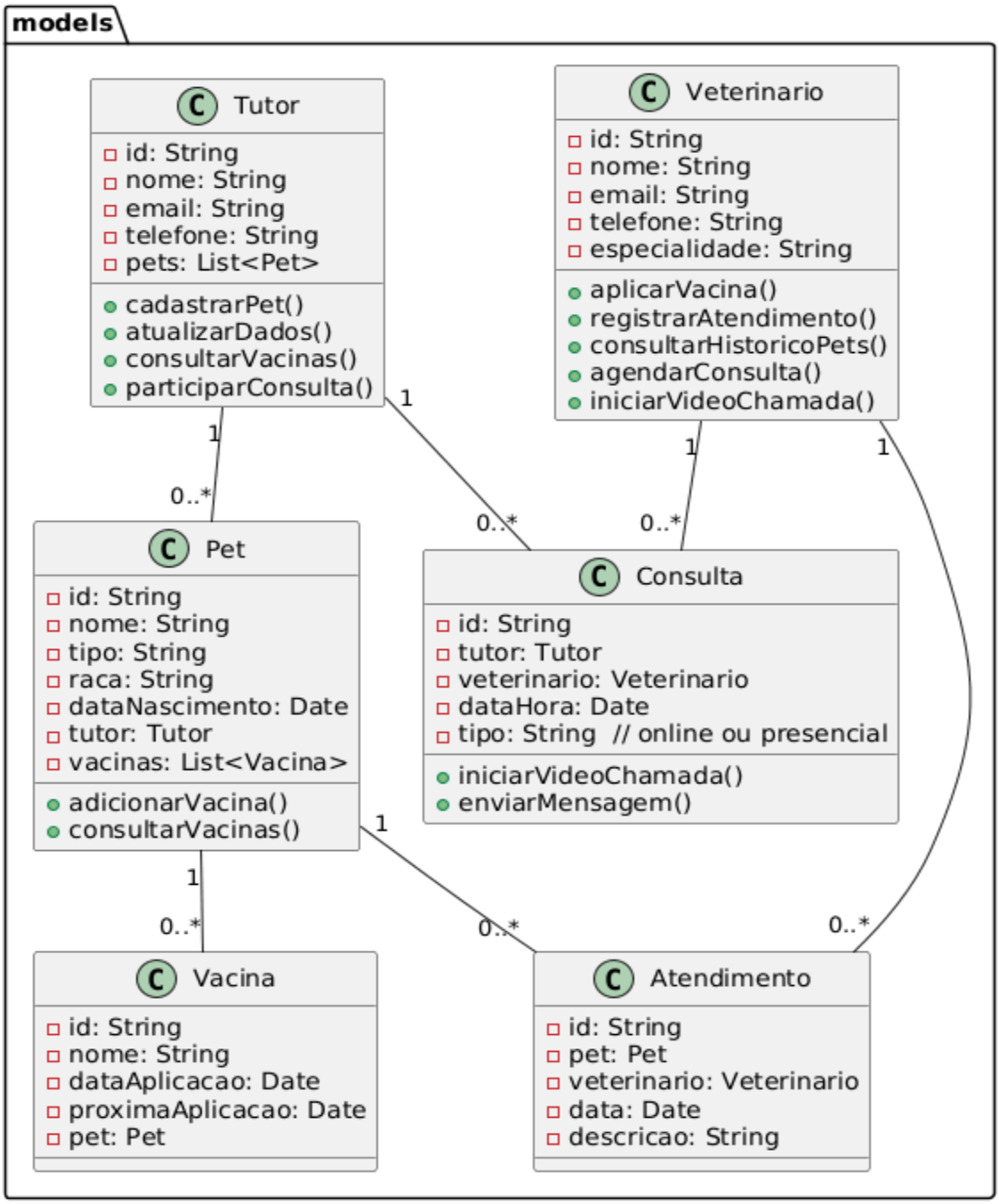
O projeto inclui:

Figura 1 - Diagrama de Casos de Uso



Fonte: Elaborada por Bárbara Cristina,Caio Alexandre , Phelippe Robert

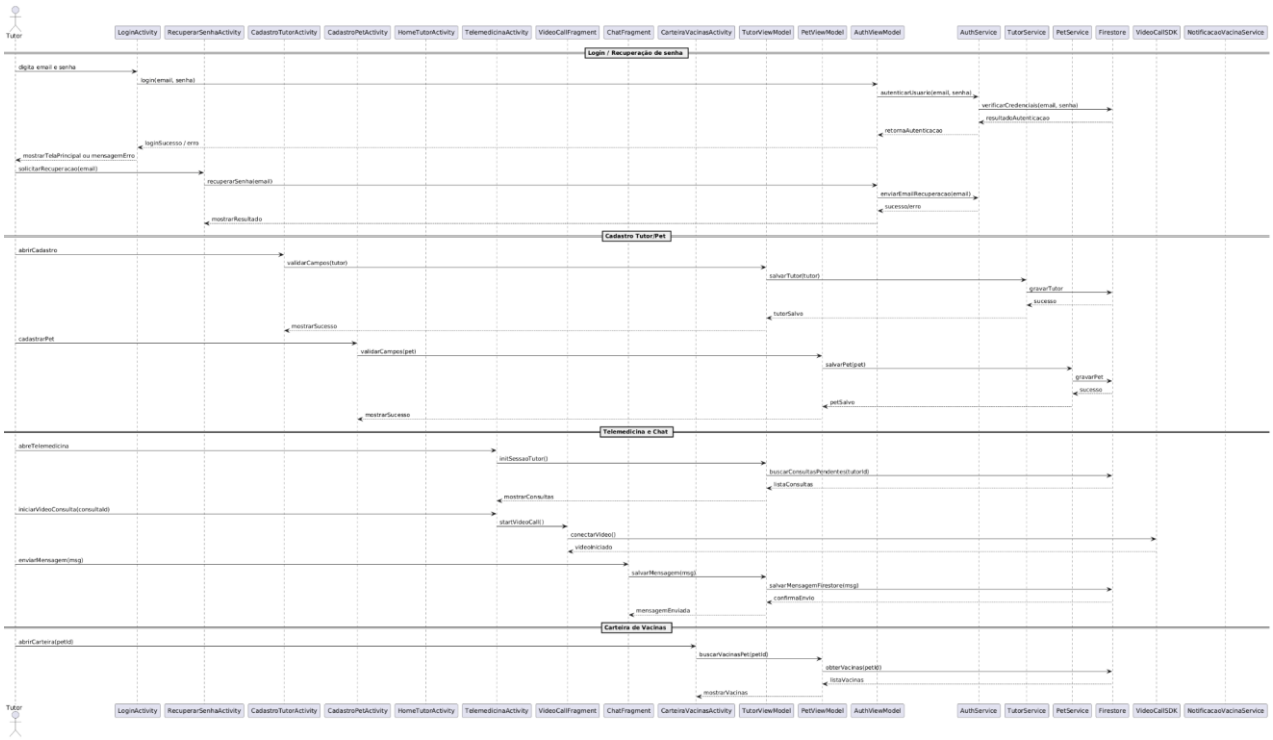
Figura 2 - Diagrama de Classes



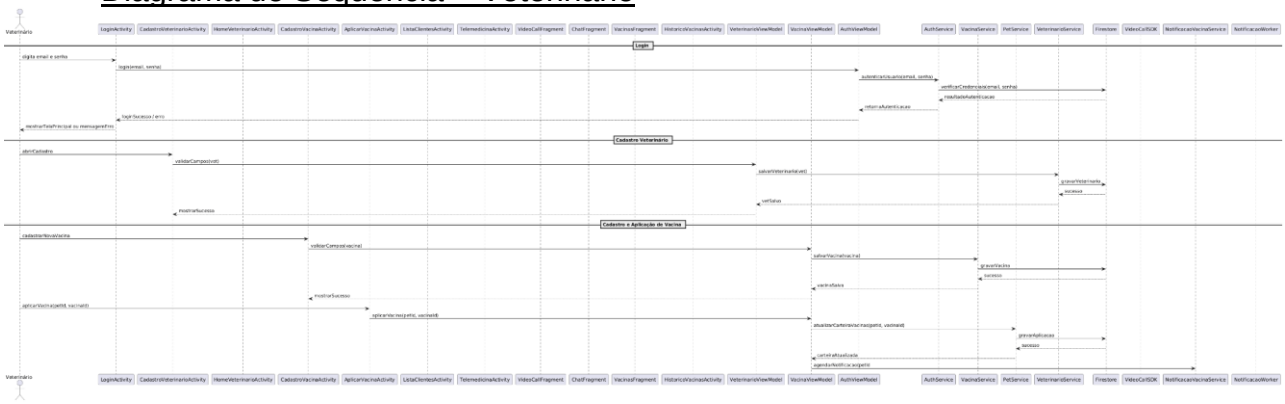
Fonte: Elaborada por Bárbara Cristina,Caio Alexandre , Phelippe Robert

Figura 2 - Diagrama de Sequência

- Diagrama de Sequência – Tutor



- <u>Diagrama de Sequência – Veterinário</u>



Fonte: Elaborada por Bárbara Cristina,Caio Alexandre , Phelippe Robert

2.4 Desenvolvimento da Aplicação

O desenvolvimento seguiu estas etapas:

1. **Criação do projeto no Android Studio em Java**
   Template: Empty Activity.

2. **Configuração do Firebase no console:**

   - Authentication
   - Cloud Firestore
   - Storage

- Cloud Messaging

3. **Desenvolvimento das telas, implementadas em XML e Java:**

- Login
- Cadastro de Usuário
- Cadastro de Pet
- Tela do Tutor
- Tela do Veterinário
- Calendário Vacinal
- Telemedicina

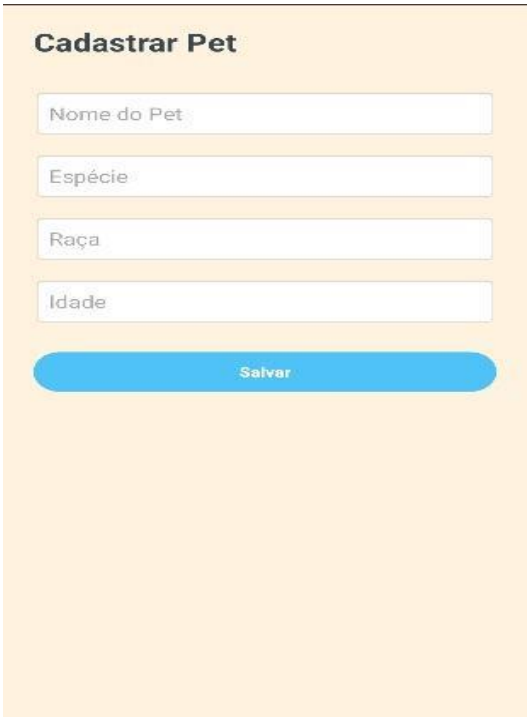
4. **Integração com Firebase usando Java:**

- FirebaseAuth
- FirebaseFirestore
- FirebaseStorage

5. **Testes funcionais e correção de bugs.**

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

RESULTADOS:



- A tela Cadastrar Pet, tem a funcionalidade de cadastrar o Pet do tutor no sistema para que possa armazenar as informações do mesmo para que o sistema consiga fornecer um serviço personalizado. As informações necessárias são: Nome, Espécie , Raça e idade.

- Para termos um controle dos veterinários que teremos disponíveis para os clientes escolherem para atendimento, teremos a opção de cadastro com as opções de: Nome, o CRMV para poder ser um profissional legalizado, email e senha para poder acessar a área do profissional.

- Na área do tutor, o mesmo poderá ter acesso a algumas opções, como meu pets cadastrados, carteira de vacinação dos pets cadastrados, meu perfil onde terá as informações do tutor, telemedicina para fazer uma consulta online e as configurações para fazer alguma alteração ou resolver algum problema. E o botão verde vai para a tela de cadastrar pet.

- Quando o tutor apertar o botão de teleconsulta para solicitar uma consulta, aparece a tela acima com algumas opções, como vídeo chamada, para consulta que precise mostrar exame ou o problema que o PET apresenta, o chat para aqueles tutores que não gosta de vídeo chamada, e caso não tenha tempo, a opção de agendar com os veterinários disponíveis.

DISCUSSÃO:

O desenvolvimento do aplicativo **Pet-Guardian** resultou em uma plataforma digital capaz de centralizar informações referentes à vacinação, ao acompanhamento sanitário e à telemedicina veterinária. Ao longo da implementação, buscou-se criar uma solução intuitiva tanto para tutores quanto para profissionais, explorando os recursos fornecidos pelo Firebase e a simplicidade de desenvolvimento em Java para dispositivos Android.

Ao comparar os resultados obtidos com os trabalhos semelhantes analisados na literatura e nos aplicativos avaliados no levantamento de requisitos, observa-se que o Pet-Guardian amplia significativamente o escopo funcional com relação às soluções existentes. Enquanto muitos sistemas se concentram apenas no histórico vacinal ou na gestão básica de pets, o aplicativo desenvolvido íntegra **controle vacinal, gerenciamento de animais, comunicação tutor–veterinário e telemedicina**, alinhando-se ao que Silva e

Pereira (2023) destacam sobre o papel das aplicações móveis na otimização da gestão de saúde animal. Além disso, o design das interfaces seguiu princípios de usabilidade e design centrado no usuário discutidos por Sommerville (2011), garantindo disposição clara das informações e navegação simplificada.

Os resultados também evidenciam contribuições técnicas relevantes. A utilização do Firebase permitiu o armazenamento escalável, atualização em tempo real e manipulação flexível de dados em formato NoSQL, confirmando as vantagens descritas pela documentação do Google Firebase (2023). As telas implementadas — como login, cadastro de pets, histórico vacinal, registro de vacinas e módulo de atendimentos — mostram uma interface clara e acessível. A tela inicial destinada ao tutor reúne de forma organizada os animais cadastrados e seus alertas de vacinação, possibilitando a visualização rápida de pendências, próximas doses e orientações essenciais.

O módulo de cadastro de pets integrou o uso de imagens por meio do Firebase Storage, reforçando o alinhamento ao modelo de banco de dados adotado. Do ponto de vista funcional, a interface destinada ao veterinário possibilitou registrar vacinas, adicionar vermífugos, definir próximas doses e enviar lembretes, reforçando a comunicação entre tutor e profissional e ampliando a confiabilidade das informações.

Entre os resultados mais expressivos está a implementação da **telemedicina veterinária**, recurso pouco explorado em sistemas voltados à saúde animal. A possibilidade de visualizar veterinários disponíveis, acessar orientações preliminares e iniciar atendimentos remotos torna o sistema mais completo e acessível. O uso de QR Code para pagamento ao final da consulta demonstrou-se uma alternativa prática e alinhada às tendências de digitalização apontadas por autores da área de saúde digital.

O confronto com as soluções analisadas revelou que muitos aplicativos apresentam limitações como ausência de telemedicina integrada, restrição no detalhamento do histórico vacinal ou falta de comunicação direta entre tutor e profissional. Assim, o Pet-Guardian se destaca ao oferecer um ambiente unificado para gestão da saúde animal, preenchendo lacunas identificadas no mercado e na literatura consultada.

Entretanto, algumas limitações foram identificadas durante o desenvolvimento. O sistema depende de conexão constante com a internet, especialmente devido ao uso do Firebase, o que pode comprometer o desempenho em regiões com baixa conectividade. A qualidade dos atendimentos por telemedicina também está diretamente associada à estabilidade da rede do usuário. Outra limitação refere-se ao módulo de exportação de relatórios em PDF, que, embora funcional, ainda pode ser aprimorado quanto à formatação e à inclusão de dados adicionais.

Apesar dessas limitações, os resultados demonstram que o Pet-Guardian é uma solução promissora para a digitalização dos processos de cuidado veterinário. A integração entre vacinação, gestão sanitária e telemedicina amplia a acessibilidade e eficiência do acompanhamento de pets. Os achados indicam ainda potencial para desdobramentos futuros, como integração de mecanismos de inteligência artificial para recomendações personalizadas com base no histórico de cada animal, ampliando o alcance e a aplicabilidade da plataforma.

5 CONCLUSÕES

O desenvolvimento do aplicativo Pet-Guardian, estruturado em Java e integrado ao ecossistema Firebase, demonstrou ser uma solução eficiente e tecnicamente viável para modernizar o controle de vacinação de animais de estimação. O sistema atende à necessidade evidente identificada durante o levantamento de requisitos: a dificuldade dos tutores em organizar informações vacinais e a falta de ferramentas que promovam comunicação direta com profissionais veterinários.

A adoção do Firebase — abrangendo Authentication, Firestore e Storage — contribuiu significativamente para a robustez do projeto, permitindo sincronização em tempo real, armazenamento distribuído e suporte para arquivos como imagens de pets e QR Codes de pagamento. O uso do Firestore, com sua arquitetura NoSQL orientada a documentos, oferece flexibilidade na modelagem dos dados, permitindo que tutor, veterinário, pets, vacinas e sessões de telemedicina fossem representados de forma evolutiva e de fácil manutenção.

Do ponto de vista funcional, o sistema alcançou os objetivos propostos, integrando em uma única plataforma funcionalidades frequentemente ausentes em aplicativos similares: cadastro completo de pets, histórico e agendamento vacinal, comunicação tutor–veterinário, registro de vermífugos, notificações automáticas e o módulo de telemedicina, responsável por ampliar o acesso a atendimentos simples e emergentes. A inclusão do QR Code para pagamento ao final da consulta reforça o caráter prático do sistema e sua adequação ao contexto digital atual.

Os resultados obtidos, aliados aos testes de usabilidade realizados, indicam que o Pet-Guardian tem potencial para se consolidar como uma ferramenta relevante na área de saúde animal, facilitando processos antes dependentes de documentação física e comunicação informal. No entanto, algumas limitações foram identificadas, como a dependência de internet para a maior parte das funcionalidades e a necessidade de aprimoramentos no módulo de exportação de relatórios em PDF. Também se observa que a experiência em telemedicina pode variar conforme a estabilidade da conexão dos usuários.

Como trabalhos futuros, sugere-se a implementação de inteligência artificial para recomendações automáticas com base no histórico vacinal e perfil dos animais, bem como a expansão do sistema para plataformas web e iOS. Recomenda-se ainda aprimorar o módulo de telemedicina com chamadas de

vídeo nativas e um sistema de prontuário eletrônico integrado. Dessa forma, o Pet-Guardian pode evoluir para um ecossistema completo de gestão da saúde animal, ampliando seu impacto e valor para tutores e profissionais.

REFERÊNCIAS

GAMMA, E.; HELM, R.; JOHNSON, R.; VLISSIDES, J. Design Patterns: Elements of Reusable Object-Oriented Software. Reading, MA: Addison-Wesley, 1995.

GOOGLE FIREBASE. Firebase Documentation. Mountain View, CA: Google, 2023. Disponível em: https://firebase.google.com/docs. Acesso em: out. 2025.

SILVA, L. M.; PEREIRA, F. Aplicações móveis no contexto da saúde animal: desafios e oportunidades. Revista Brasileira de Informática e Saúde, v. 12, n. 3, 2023.

SOMMERVILLE, I. Engenharia de Software. 9. ed. São Paulo: Pearson, 2011.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos profundamente aos orientadores **Leonardo de Assis** e **Matheus Valente** pela valiosa orientação, dedicação e contribuições ao longo do desenvolvimento deste trabalho. Seus conhecimentos, conselhos e acompanhamento foram fundamentais para que este projeto pudesse ser concebido e executado com êxito.