

CENTRO PAULA SOUZA
FACULDADE DE TECNOLOGIA DE FRANCA
“Dr. THOMAZ NOVELINO”

TECNOLOGIA EM ANÁLISE E DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS

JÚLIA BUENO SILVA
SAULO ROGER DOS REIS

TOTAL VET
SISTEMA DE GESTÃO DE CLÍNICA VETERINÁRIA E PET SHOP

Trabalho de Graduação apresentado à Faculdade de Tecnologia de Franca - “Dr. Thomaz Novelino”, como parte dos requisitos obrigatórios para obtenção do título de Tecnólogo em Análise e Desenvolvimento de Sistemas.

Orientadora: Profa. Dra. Jaqueline Brigladori
Pugliesi

FRANCA/SP
2025

TOTAL VET: SISTEMA DE GESTÃO DE CLÍNICA VETERINÁRIA E PET SHOP

Júlia Bueno Silva¹

Saulo Roger dos Reis²

Jaqueline Brigladori Pugliesi³

Resumo

O TOTAL VET, um sistema de gestão integrado para pet shops e clínicas veterinárias, foi desenvolvido com o propósito de otimizar as operações administrativas e clínicas, abordando desafios como a desorganização, a gestão deficiente de informações de clientes e animais, a ausência de planejamento estratégico, falhas em agendamentos e perdas de dados clínicos. O sistema busca aprimorar a qualidade do atendimento, centralizar informações e automatizar tarefas, oferecendo funcionalidades cruciais, incluindo: cadastro completo de clientes e animais, permitindo histórico médico detalhado; agendamento eficiente de serviços e consultas; registro de tratamentos veterinários com obrigatoriedade de assinatura do responsável e fácil acesso ao histórico; controle preciso de estoque com rastreamento obrigatório de lote, fabricação e vencimento; gestão de transações financeiras; envio automático de notificações e lembretes; geração de relatórios estratégicos; e um programa de fidelidade. A metodologia de desenvolvimento seguiu uma abordagem prática e sistemática da engenharia de software, abrangendo análise de viabilidade (SWOT e 5W2H), levantamento de requisitos por meio de entrevistas, modelagem de processos (BPMN), definição de requisitos funcionais e não funcionais, regras de negócio e casos de uso. As tecnologias empregadas incluem Figma para prototipagem, Visual Studio Code como IDE, Python (com Flask) para o *backend*, HTML e CSS para a interface, e SQL (SQL Server) para o banco de dados. A implementação do TOTAL VET visa proporcionar maior eficiência operacional, melhorar a qualidade do atendimento e a tomada de decisões, além de garantir a segurança dos dados e facilitar o relacionamento com os clientes, contribuindo significativamente para a modernização e eficiência do setor de saúde animal.

Palavras-chave: Animais. Clínica Veterinária. Sistema de Gestão.

Abstract

The TOTAL VET, an integrated management system for pet shops and veterinary clinics, was developed with the purpose of optimizing administrative and clinical operations, addressing challenges such as disorganization, deficient management of client and animal information, absence of strategic planning, scheduling failures, and loss of clinical data. The system seeks to improve service quality, centralize

¹ Graduando em Análise e Desenvolvimento de Sistemas pela Fatec Dr Thomaz Novelino – Franca/SP. Endereço eletrônico: juliabueno3103@gmail.com.

² Graduando em Análise e Desenvolvimento de Sistemas pela Fatec Dr Thomaz Novelino – Franca/SP. Endereço eletrônico: saulo-reis@outlook.com.

³ Docente em Análise e Desenvolvimento de Sistemas pela Fatec Dr Thomaz Novelino – Franca/SP. Endereço eletrônico: jbpugliesi@gmail.com.

information, and automate tasks, offering crucial functionalities, including: complete client and animal registration, allowing for detailed medical history; efficient service and appointment scheduling; recording of veterinary treatments with mandatory responsible veterinarian signature and easy access to history; precise stock control with mandatory batch, manufacturing, and expiration date tracking; financial transaction management; automatic sending of notifications and reminders; strategic report generation; and a loyalty program. The development methodology followed a practical and systematic software engineering approach, encompassing feasibility analysis (SWOT and 5W2H), requirements elicitation through interviews, process modeling (BPMN), definition of functional and non-functional requirements, business rules, and use cases. The technologies employed include Figma for prototyping, Visual Studio Code as an IDE, Python (with Flask) for the backend, HTML and CSS for the interface, and SQL (SQL Server) for the database. The implementation of TOTAL VET aims to provide greater operational efficiency, improve service quality and decision-making, in addition to ensuring data security and facilitating customer relationship management, significantly contributing to the modernization and efficiency of the animal health sector.

Keywords: Animals. Veterinary Clinic. Management System.

1 Introdução

O setor de serviços voltados à saúde animal tem apresentado crescimento expressivo, impulsionado pelo aumento do número de animais de estimação nos lares brasileiros e pela valorização do bem-estar animal. Nesse contexto, clínicas veterinárias enfrentam o desafio de oferecer um atendimento de qualidade aliado à gestão eficiente de suas operações internas. Contudo, é comum que esses estabelecimentos ainda adotem processos manuais ou pouco integrados, o que pode acarretar desorganização, falhas em agendamentos, perdas de informações clínicas e administrativas, impactando diretamente a experiência dos tutores, veterinários, atendentes e a qualidade dos serviços prestados.

Diante desse cenário, este trabalho parte da seguinte questão-problema: de que forma um sistema informatizado pode contribuir para a gestão eficaz de uma clínica veterinária e pet shop, promovendo melhorias no atendimento ao cliente e na organização interna? Consideramos que a adoção de um sistema de gestão desenvolvido sob medida para clínicas veterinárias pode automatizar processos, reduzir falhas humanas, centralizar informações e proporcionar uma experiência mais eficiente tanto para os profissionais da área quanto para os tutores de animais.

O objetivo geral é desenvolver o TOTAL VET para ser um sistema informatizado que atenda às principais necessidades de uma clínica veterinária e pet shop. Como objetivos específicos, destacam-se: mapear os processos essenciais do

negócio, levantar os requisitos técnicos e funcionais, aplicar ferramentas adequadas para o desenvolvimento do sistema e avaliar os resultados obtidos com base na rotina da clínica. A justificativa para a realização deste projeto está na crescente necessidade de modernização e eficiência no atendimento em clínicas veterinárias, especialmente nas de pequeno e médio porte, que muitas vezes não possuem soluções específicas para seu contexto operacional. A relevância do trabalho reside na possibilidade de contribuir diretamente para a melhoria da qualidade dos serviços prestados, da organização interna e da satisfação dos clientes. A metodologia adotada segue uma abordagem prática e sistemática, fundamentada nos princípios da engenharia de software, envolvendo análise de viabilidade, levantamento de requisitos, escolha de ferramentas, desenvolvimento da solução e análise dos resultados.

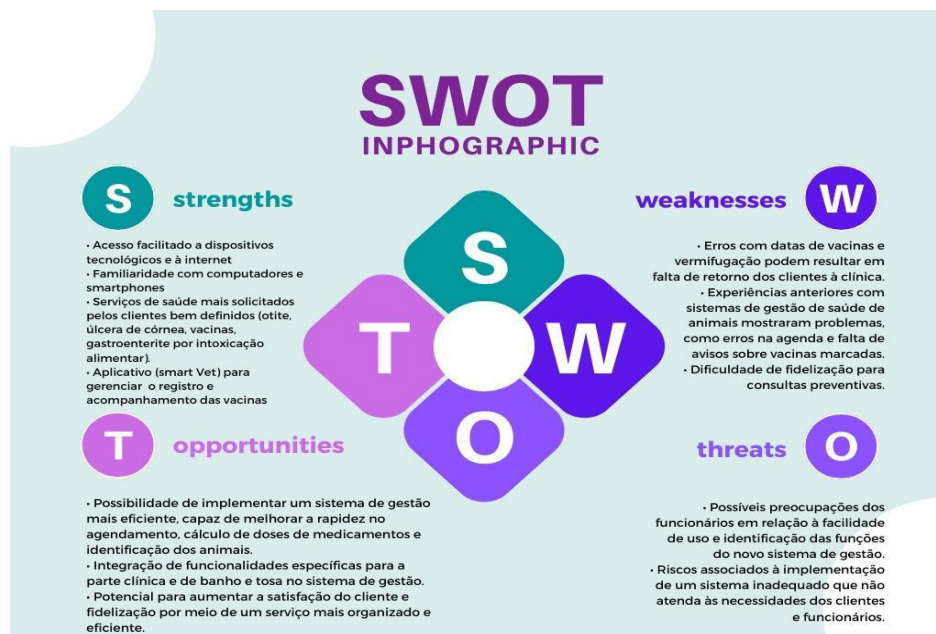
Este trabalho está estruturado em seis seções: a primeira apresenta a introdução, contemplando o tema, os objetivos, a justificativa, a metodologia e a organização do conteúdo; a segunda discute a viabilidade do projeto; a terceira aborda o levantamento de requisitos; a quarta descreve as ferramentas e métodos utilizados; a quinta detalha o desenvolvimento do sistema; e a sexta apresenta os resultados obtidos, as discussões e as considerações finais.

2 Viabilidade do Projeto

A viabilidade do projeto consiste na avaliação da possibilidade de desenvolver e implementar o sistema para clínica veterinária e pet shop de forma eficiente e sustentável. Essa análise considera aspectos econômicos, operacionais e de mercado, garantindo que o projeto atenda às necessidades dos usuários e tenha condições reais de sucesso.

Para estruturar essa análise, foi utilizado a análise SWOT (*Strengths, Weaknesses, Opportunities, and Threats*), também conhecida como análise FOFA (*Forças, Fraquezas, Oportunidades e Ameaças*), que é uma ferramenta importante na engenharia de software, permitindo uma avaliação abrangente dos projetos e processos, como apresentada na Figura 1.

Figura 1 – Matriz SWOT



Fonte: De autoria própria.

De acordo com Pressman (2016), essa ferramenta auxilia na identificação dos pontos fortes e fracos internos, bem como das oportunidades e ameaças externas, otimizando o desenvolvimento e a gestão de software. Freeman e Robson (2021) ressaltam que o uso de padrões de projeto continua essencial para garantir flexibilidade e manutenção em sistemas complexos. Martin (2009) destaca que a análise SWOT, quando aplicada a processos ágeis, contribui para a qualidade do código e a melhoria contínua.

No contexto da gestão de saúde animal, as fraquezas apontadas pela análise SWOT indicam desafios importantes, tais como erros nas datas de vacinas e vermifugação, que comprometem o retorno dos clientes. Também são identificados problemas recorrentes com sistemas anteriores, gerando desconfiança por parte dos usuários. A dificuldade em fidelizar clientes para consultas preventivas impacta diretamente na sustentabilidade do negócio. Segundo esses apontamentos, fica evidenciada a necessidade de melhorias nos processos e na usabilidade do sistema para garantir maior eficiência e satisfação.

A matriz 5W2H, apresentada no Quadro 1, é uma ferramenta de gestão amplamente utilizada que oferece uma estrutura clara para o planejamento e execução de ações em diferentes contextos, inclusive na engenharia de software. De acordo com Pressman (2016), a matriz se baseia em sete perguntas essenciais: o quê

(What), por quê (Why), onde (Where), quando (When), quem (Who), como (How) e quanto (How much). Essa estrutura permite a elaboração de planos de ação detalhados e objetivos, fundamentais para o sucesso dos projetos.

Na engenharia de software, a aplicação da matriz 5W2H é particularmente útil para o planejamento do desenvolvimento de novos sistemas, gerenciamento de projetos, implementação de melhorias em processos e resolução de problemas técnicos (Pressman, 2016). Ao responder a cada uma das perguntas, os profissionais conseguem definir claramente as etapas necessárias para alcançar os objetivos desejados, otimizar recursos e aumentar as chances de êxito.

Quadro 1 - Matriz 5W2H

5W					2H	
WHAT?	WHY?	WHERE?	WHEN?	WHO?	HOW?	HOW MUCH?
O que?	Por que?	Onde?	Quando?	Quem?	Como?	Quanto?
Implementar no sistema funções de agenda e lembrete	Para evitar erros que podem levar a atrasos nas vacinas e vermifugação de animais de estimação	Recepção e atendimento da clinica/Pet Shop	fev/2024 a jun/2025	Julia Bueno Silva Saulo Reis	Realizando verificações automáticas e regulares nos registros de datas	Será calculado no mês de junho de 2024
Solucionar dificuldade de fidelização para consultas preventivas	Para regularizar agendamento de consultas preventivas melhorando a detecção de doenças precocemente	Recepção e atendimento da clinica/Pet Shop	fev/2024 a jun/2025	Julia Bueno Silva Saulo Reis	Implementando procedimentos de verificação regulares para garantir a precisão dos dados na agenda e nos lembretes	Será calculado no mês de junho de 2025

Fonte: De autoria própria.

No caso específico deste projeto, o plano de ação está bem estruturado e reflete diretamente as soluções para as fraquezas apontadas na análise SWOT. O que será feito (What) envolve a inclusão de agenda, lembretes e melhorias no processo de agendamento. Por quê será feito (Why) está justificado pela necessidade de evitar erros e aumentar a fidelização dos clientes. O onde (Where) se aplica à recepção e atendimento da clínica ou pet shop, enquanto o quando (When) está previsto para o período entre fevereiro de 2024 e junho de 2025, abrangendo tempo suficiente para implementação, testes e ajustes. Quem (Who) é a equipe bem

distribuída com responsabilidades definidas, o como (How) envolve procedimentos de verificação regulares e automáticos, e o quanto (How much) corresponde ao custo calculado em junho de 2024, mostrando preocupação com o planejamento financeiro após definição técnica mais precisa.

3 Levantamento de Requisitos

O levantamento de requisitos é uma etapa fundamental no desenvolvimento de sistemas, que consiste na identificação, análise e documentação das necessidades e expectativas dos usuários e demais *stakeholders* (partes interessadas). Segundo Pressman (2016), esta fase tem como objetivo principal compreender detalhadamente o que o sistema deve fazer para atender às demandas do negócio e garantir que os objetivos do projeto sejam alcançados. Sommerville (2011) reforça que um levantamento bem conduzido evita retrabalhos, reduz custos e contribui para a qualidade do produto final. Portanto, essa etapa é muito importante para o alinhamento entre as funcionalidades técnicas a serem implementadas e as reais necessidades dos usuários, sendo base para todo o processo de desenvolvimento.

3.1 Elicitação e Especificação dos Requisitos

A elicitação de requisitos é o processo de coleta das informações necessárias para compreender as necessidades dos usuários e das partes interessadas em relação ao sistema a ser desenvolvido. No presente projeto, realizamos diversas entrevistas com uma proprietários de clínicas veterinárias e pet shops visando captar as demandas específicas e características práticas desses tipos de estabelecimentos. Essa abordagem possibilitou um levantamento de requisitos mais alinhado à realidade operacional da clínica, garantindo que as funcionalidades propostas atendam efetivamente às necessidades do público-alvo. A elicitação é uma etapa crítica para evitar interpretações equivocadas e assegurar que os requisitos documentados reflitam as reais expectativas dos usuários (Pressman, 2016).

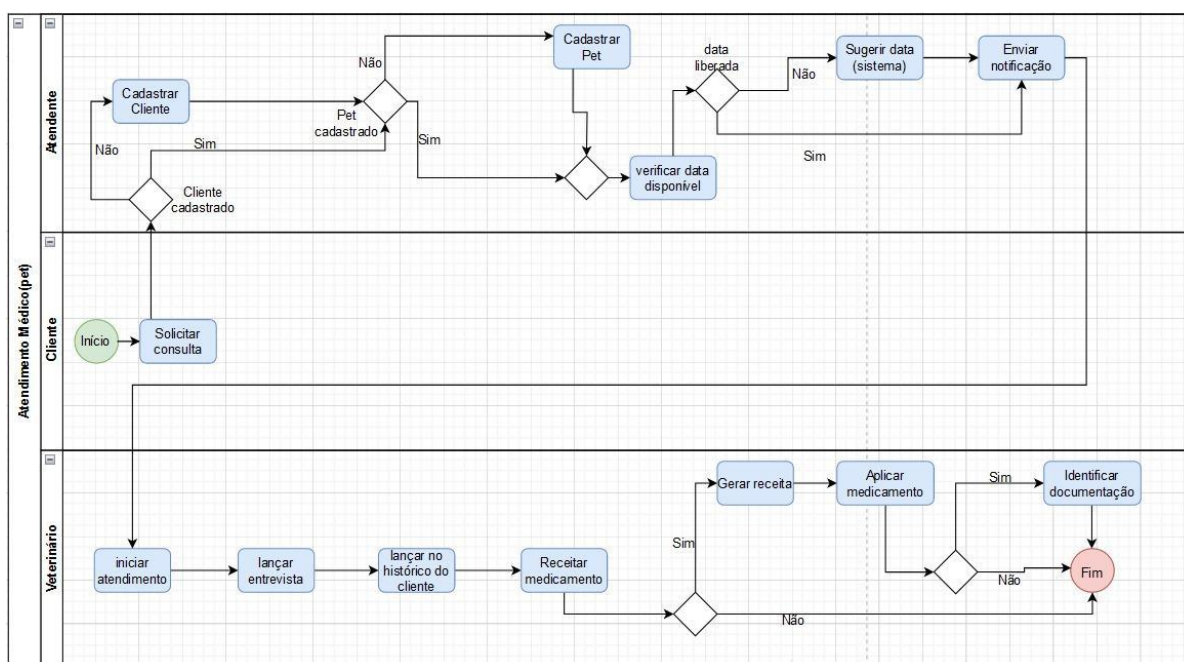
3.2 BPMN

O BPMN (*Business Process Model and Notation*) é uma metodologia padronizada para a modelagem gráfica de processos de negócios, desenvolvida para facilitar a compreensão e comunicação entre diversos públicos, como analistas de

processos, desenvolvedores de sistemas e gestores. Segundo Silver (2011), o BPMN utiliza uma linguagem visual composta por símbolos padronizados, que representam eventos, atividades, decisões (*gateways*), fluxos e participantes, permitindo descrever de forma clara e detalhada o funcionamento de um processo empresarial.

Essa notação possibilita a documentação, análise e otimização dos processos, contribuindo para o alinhamento entre os objetivos estratégicos da organização e a execução operacional. Além disso, o BPMN suporta diferentes níveis de detalhamento, podendo ser usado para representar desde processos simples até fluxos complexos que envolvam múltiplos departamentos ou sistemas integrados. A padronização da notação facilita a troca de informações e a integração entre ferramentas de modelagem, tornando-se um recurso essencial para projetos de melhoria contínua, automação de processos e desenvolvimento de sistemas. A Figura 2 mostra o BPMN do projeto, apresentando de maneira objetiva os processos do sistema.

Figura 2 – BPMN (*Business Process Model and Notation*)



Fonte: De autoria própria.

3.3 Requisitos Funcionais

Requisitos funcionais são descrições das funcionalidades específicas que um sistema deve executar para atender às necessidades dos usuários e alcançar

os objetivos propostos. Eles definem *o que* o sistema deve fazer, como, por exemplo, cadastrar clientes, agendar consultas, emitir relatórios ou enviar notificações. Esses requisitos representam o comportamento do sistema frente às entradas fornecidas e às regras de negócio envolvidas.

Segundo Sommerville (2011), requisitos funcionais devem ser claros, completos e não ambíguos, pois servem como base para o desenvolvimento e os testes do sistema. Em projetos de sistemas para clínicas veterinárias, por exemplo, um requisito funcional pode ser: “O sistema deve permitir o cadastro de animais vinculados a seus respectivos responsáveis”.

Documentar corretamente os requisitos funcionais é essencial para garantir que o produto esteja alinhado às expectativas dos usuários e evitar retrabalho durante o desenvolvimento. Os requisitos funcionais do sistema estão apresentados no Quadro 2.

Quadro 2 – Requisitos Funcionais do sistema

ID: RF001	NOME REQUISITO: Cadastrar Clientes
DESCRIÇÃO	O sistema deverá cadastrar os novos clientes conforme descrição e orientação do estabelecimento permitindo a inclusão de informações chave sobre os clientes, como CPF, nome, endereço, telefone e e-mail.
CATEGORIA: Evidente	PRIORIDADES: Essencial
INFORMAÇÕES	Os campos obrigatórios do cadastro de clientes será informações como CPF, nome e telefone.
REGRA DE NEGÓCIO	Não possui

ID: RF002	NOME REQUISITO: Cadastrar Animais
DESCRIÇÃO	O sistema deverá permitir que os usuários cadastrem animais. Cada animal cadastrado deverá conter informações essenciais, como nome do(a) proprietário(a), nome do pet, espécie, raça, idade, gênero, e histórico de doenças ou outros problemas relacionados a saúde do pet.
CATEGORIA: Evidente	PRIORIDADES: Essencial
INFORMAÇÕES	Os campos obrigatórios do cadastro de animais será informações como nome do(a) proprietário(a), nome do pet, espécie, raça, idade, gênero e histórico de doenças ou outros problemas relacionados a saúde do pet.
REGRA DE NEGÓCIO	Não possui

ID: RF003	NOME REQUISITO: Agendar Serviços
DESCRIÇÃO	Os colaboradores poderão agendar serviços, como consultas veterinárias e aplicação de vacinas associando o cliente e os animais específicos.
CATEGORIA: Evidente	PRIORIDADES: Essencial
INFORMAÇÕES	Os campos obrigatórios do agendamento de serviços serão informações como nome do(a) proprietário(a), nome do animal, descrição completa da consulta e histórico do animal.
REGRA DE NEGÓCIO	Não possui

ID: RF004	NOME REQUISITO: Enviar Notificações
DESCRIÇÃO	O sistema deverá enviar notificações automáticas de lembrete de agendamento para os clientes, preferencialmente por e-mail ou mensagem de texto.
CATEGORIA: Oculto	PRIORIDADES: Importante
INFORMAÇÕES	As notificações serão enviadas por e-mail ou mensagem de texto (SMS), de acordo com as preferências do cliente registradas no cadastro. Notificações de lembrete deverão ser enviadas em um período pré-determinado antes do horário agendado para o serviço, como por exemplo, 24 horas antes, contendo informações detalhadas sobre o serviço agendado, incluindo data, horário, tipo de serviço e quais animais estão envolvidos.
REGRA DE NEGÓCIO	Não possui

ID: RF005	NOME REQUISITO: Controlar Estoque
DESCRIÇÃO	Deverá ser possível cadastrar e gerenciar produtos disponíveis para uso, como medicamentos e materiais descartáveis, entre outros.
CATEGORIA: Evidente	PRIORIDADES: Importante
INFORMAÇÕES	O sistema deverá manter um registro preciso do estoque, atualizando automaticamente após consultas veterinárias.
REGRA DE NEGÓCIO	Para controle de vacinas e outras medicações, será obrigatório o registro de cada lote, data de fabricação e vencimento.

ID: RF006	NOME REQUISITO: Controlar Financeiro
DESCRIÇÃO	Deverá ser possível registrar transações financeiras, como pagamentos de serviços, vendas de produtos e descontos aplicados.
CATEGORIA: Evidente	PRIORIDADES: Essencial
INFORMAÇÕES	O sistema de controle financeiro deverá possibilitar o registro de diversas questões financeiras. Isso permite um acompanhamento detalhado do fluxo de caixa e da saúde financeira da empresa ou pessoa física.
REGRA DE NEGÓCIO	Não possui.

ID: RF007	NOME REQUISITO: Registrar Tratamentos Veterinários
DESCRIÇÃO	Os veterinários deverão registrar tratamentos realizados em cada animal, incluindo prescrições médicas, exames e vacinações.
CATEGORIA: Evidente	PRIORIDADES: Essencial
INFORMAÇÕES	O histórico de tratamentos de cada animal deverá ser facilmente acessível, permitindo uma visão abrangente do estado de saúde.
REGRA DE NEGÓCIO	Será obrigatório cada registro estar devidamente assinado pelo veterinário responsável.

Fonte: De autoria própria.

3.4 Requisitos Não Funcionais

Requisitos não funcionais são características e restrições que definem *como* o sistema deve se comportar, em vez de *o que* ele deve fazer. Diferente dos requisitos funcionais, que descrevem funcionalidades específicas, os requisitos não funcionais abordam aspectos como desempenho, segurança, usabilidade, confiabilidade, compatibilidade e escalabilidade do sistema.

De acordo com Sommerville (2011), esses requisitos são fundamentais para garantir a qualidade do software e a satisfação do usuário final, mesmo que não estejam diretamente ligados às funcionalidades principais. Por exemplo, em um sistema para clínicas veterinárias, um requisito não funcional poderia ser: “O sistema deve responder às solicitações do usuário em até dois segundos” ou “O sistema deve estar disponível 24 horas por dia, sete dias por semana”.

Esses requisitos servem como critérios de aceitação e influenciam diretamente a arquitetura, a infraestrutura e as decisões técnicas do projeto, sendo essenciais para garantir o bom desempenho e a experiência positiva do usuário com o sistema, e estão apresentados no Quadro 3.

Quadro 3 – Requisitos Não Funcionais do sistema

ID: RNF001	NOME REQUISITO: Interface do Usuário
DESCRIÇÃO	A interface do usuário deverá ser intuitiva e de fácil navegação, minimizando a curva de aprendizado para os colaboradores.
CATEGORIA: Oculto	PRIORIDADES: Essencial
INFORMAÇÕES	Deverá ser acessível a todos os usuários, independentemente de suas habilidades ou limitações. Isso inclui a consideração de aspectos como tamanho de fonte, contraste de cores e navegação por teclado.
REGRA DE NEGÓCIO	Não possui.

ID: RNF002	NOME REQUISITO: Suporte ao Usuário
DESCRIÇÃO	Deverá haver suporte para diferentes dispositivos, incluindo computadores e dispositivos móveis, para facilitar o acesso às informações em diferentes contextos.
CATEGORIA: Evidente	PRIORIDADES: Essencial
INFORMAÇÕES	O usuário poderá acessar a informação a qualquer momento e em qualquer lugar, desde seu computador no trabalho até seu smartphone no trajeto para casa. Essa flexibilidade garante que ele esteja sempre conectado e atualizado, independentemente do dispositivo que esteja utilizando.
REGRA DE NEGÓCIO	Não possui.

ID: RNF003	NOME REQUISITO: Segurança de Dados
DESCRIÇÃO	O sistema deve garantir a segurança dos dados dos clientes e animais, adotando medidas robustas de proteção contra acessos não autorizados.
CATEGORIA: Evidente	PRIORIDADES: Essencial
INFORMAÇÕES	Todo o acesso aos dados deverá ser monitorado e registrado, para identificar atividades suspeitas e investigar possíveis violações de segurança.
REGRA DE NEGÓCIO	Não possui.

ID: RNF004	NOME REQUISITO: Níveis de Acesso
DESCRIÇÃO	Deverá ser possível definir níveis de acesso, garantindo que apenas usuários autorizados possam realizar determinadas operações.
CATEGORIA: Evidente	PRIORIDADES: Essencial

INFORMAÇÕES	O risco de acessos e uso indevidos de informações é minimizado, pois apenas os usuários com as permissões necessárias podem acessar determinados dados e realizar determinadas operações.
REGRA DE NEGÓCIO	Não possui.

ID: RNF005	NOME REQUISITO: Disponibilidade do Sistema
DESCRIÇÃO	O sistema deverá ser disponível 99,9% do tempo de operação, excluindo períodos programados para manutenção.
CATEGORIA: Oculto	PRIORIDADES: Essencial
INFORMAÇÕES	Os componentes críticos do sistema, como servidores, bancos de dados e redes, deverá ser redundante, para que em caso de falha de um componente, outro possa assumir sua função sem interrupção do serviço.
REGRA DE NEGÓCIO	Não possui.

ID: RNF006	NOME REQUISITO: Backup
DESCRIÇÃO	Deverá ser realizado um backup diário dos dados, e o sistema deverá ser capaz de ser restaurado para um estado consistente em caso de falhas.
CATEGORIA: Oculto	PRIORIDADES: Essencial
INFORMAÇÕES	O backup deverá ser testado regularmente para garantir que seja possível restaurar os dados com sucesso em caso de necessidade.
REGRA DE NEGÓCIO	Não possui.

ID: RNF007	NOME REQUISITO: Atualizar Sistema
DESCRIÇÃO	Atualizações de software deverão ser aplicadas com facilidade, sem causar impacto significativo nas operações do Pet Shop.
CATEGORIA: Oculto	PRIORIDADES: Essencial
INFORMAÇÕES	O sistema deverá ser configurado para realizar atualizações automaticamente durante a noite ou em horários de menor movimento, minimizando o impacto nas operações diurnas.
REGRA DE NEGÓCIO	Não possui.

Fonte: De autoria própria.

3.5 Regras de Negócio

Regras de negócio são diretrizes, restrições ou condições específicas que definem o funcionamento e as decisões de uma organização dentro de um determinado contexto. Elas não descrevem funcionalidades do sistema, mas sim aspectos que influenciam diretamente o comportamento e as operações do negócio, sendo fundamentais para o correto entendimento do domínio da aplicação.

Segundo Von Halle (2002), uma regra de negócio expressa uma política, procedimento ou critério que deve ser seguido, podendo ser relacionada a cálculos, permissões, validações, exceções ou obrigações legais. No contexto de uma clínica veterinária e pet shop, por exemplo, uma regra de negócio pode ser: “Não é permitido agendar consultas para animais sem vacinação em dia” ou “Clientes inadimplentes

não podem realizar novos agendamentos até a regularização do pagamento”. As regras de negócio do projeto são apresentadas nos Quadros 4 e 5.

Quadro 4 – Requisitos com Regras de Negócio

ID: RF005	NOME REQUISITO: Controlar Estoque
DESCRIÇÃO	Deverá ser possível cadastrar e gerenciar produtos disponíveis para uso, como medicamentos, materiais descartáveis, ração e outros tipos de produto.
CATEGORIA: Evidente	PRIORIDADES: Importante
INFORMAÇÕES	O sistema deverá manter um registro preciso do estoque, atualizando automaticamente após consultas veterinárias.
REGRA DE NEGÓCIO	Para controle de vacinas e outras medicações, será obrigatório o registro de cada de lote, data de fabricação e vencimento.

ID: RF007	NOME REQUISITO: Registrar Tratamentos Veterinários
DESCRIÇÃO	Os veterinários deverão registrar tratamentos realizados em cada animal, incluindo prescrições médicas, exames e vacinações.
CATEGORIA: Evidente	PRIORIDADES: Essencial
INFORMAÇÕES	O histórico de tratamentos de cada animal deverá ser facilmente acessível, permitindo uma visão abrangente do estado de saúde.
REGRA DE NEGÓCIO	Será obrigatório cada registro estar devidamente assinado pelo(s) veterinário(s) responsável.

Fonte: De autoria própria.

Quadro 5 – Regras de Negócio do sistema.

RN001 - Controlar Estoque
Descrição: Para controle de vacinas e outras medicações, será obrigatório o registro de cada de lote, data de fabricação e vencimento.
RN002 - Registrar Tratamentos Veterinários
Descrição: Será obrigatório cada registro estar devidamente assinado pelo veterinário responsável.

Fonte: De autoria própria.

A correta identificação e documentação das regras de negócio são essenciais para garantir que o sistema desenvolvido esteja de acordo com os processos reais da organização e com as exigências legais e operacionais do setor.

3.6 Casos de Uso

Caso de uso é uma técnica utilizada na modelagem de sistemas para descrever as interações entre os usuários (atores) e o sistema, com o objetivo de alcançar um resultado específico. Cada caso de uso representa um cenário funcional que descreve como um ator interage com o sistema para realizar uma tarefa ou processo. Essa abordagem facilita a compreensão dos requisitos funcionais e auxilia na validação do sistema junto aos usuários.

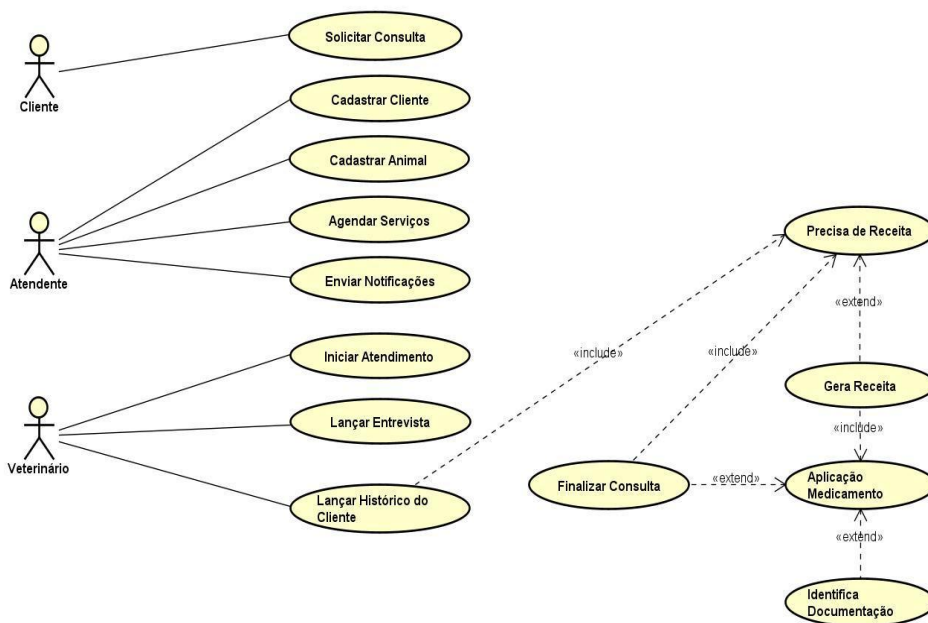
Kulak e Guiney (2012) destacam que uma boa estrutura de casos de uso — composta por título, atores, fluxo principal e variações — facilita a comunicação entre analistas, desenvolvedores e *stakeholders* de forma eficaz.

Por exemplo, em um sistema para clínicas veterinárias, um caso de uso pode ser: “**Agendar Consulta**”, em que o ator “Recepcionista” interage com o sistema para selecionar o animal, o veterinário e o horário da consulta, concluindo o agendamento. Casos de uso ajudam a visualizar e organizar os requisitos de forma prática e são frequentemente representados graficamente por meio de diagramas UML (*Unified Modeling Language*).

O diagrama de caso de uso está representado na Figura 3 e a documentação de casos de uso está no Quadro 6. Além disso, a seguir é apresentado o índice de casos de uso dos casos de uso do sistema:

- UC 001: Cadastrar Cliente.
- UC 002: Cadastrar Animal.
- UC 003: Agendar Serviço.
- UC 004: Enviar Notificações
- UC 005: Iniciar Tratamento Veterinário.
- UC 006: Lançar Entrevista.
- UC 007: Lançar Histórico do Cliente.
- UC 008: Prescrever de Receita.
- UC 009: Gerar Receita.
- UC 010: Aplicar Medicação.
- UC 011: Identificar Documentação.
- UC 012: Pré-agendar Consulta.
- UC 013: Finalizar Consulta.

Figura 3 – Diagrama de Caso de Uso



Fonte: De autoria própria.

Quadro 6 – Casos de Uso

Caso de Uso – Cadastrar Cliente	
ID	UC 001
Descrição	Este caso de uso tem por objetivo cadastrar um novo cliente no sistema.
Ator Primário	Funcionário do Pet Shop - Atendente
Pré-condição	Nenhuma
Cenário Principal	1. O caso de uso inicia quando o funcionário seleciona a opção de cadastrar cliente. 2. O sistema carrega o formulário de cadastro de cliente. 3. O sistema gera um código único para o novo cliente. 4. O funcionário informa os dados do cliente, como nome, endereço, telefone e e-mail. 5. O sistema exibe uma confirmação dos dados inseridos. 6. O funcionário revisa as informações. 7. O funcionário confirma o cadastro do cliente. 8. O sistema salva as informações e emite uma confirmação de cadastro bem-sucedido. 9. O caso de uso é concluído.
Pós-condição	O cliente cadastrado agora está ativo no sistema.
Cenário Alternativo	4a O funcionário informa dados incompletos ou incorretos. 4a.1 O sistema exibe uma mensagem de erro e solicita que o funcionário corrija os dados. 7a O funcionário decide cancelar o cadastro. 7a.1 O sistema cancela o processo e retorna à tela inicial.

Caso de Uso – Cadastrar Animal	
ID	UC 002
Descrição	Este caso de uso tem por objetivo cadastrar um novo animal associado a um cliente no sistema.
Ator Primário	Funcionário do Pet Shop – Atendente
Pré-condição	O cliente deve estar cadastrado no sistema.

Cenário Principal	1. O caso de uso inicia quando o funcionário seleciona a opção de cadastrar animal. 2. O sistema carrega o formulário de cadastro de animal. 3. O sistema gera um código único para o novo animal. 4. O funcionário seleciona o cliente associado ao animal. 5. O funcionário informa os dados do animal, como espécie, raça, idade e histórico médico. 6. O sistema exibe uma confirmação dos dados inseridos. 7. O funcionário revisa as informações. 8. O funcionário confirma o cadastro do animal. 9. O sistema salva as informações e emite uma confirmação de cadastro bem-sucedido. 10. O caso de uso é concluído.
Pós-condição	O animal cadastrado agora está associado ao cliente no sistema.
Cenário Alternativo	4a. O atendente não encontra o cliente desejado. 4a.1 O sistema exibe uma mensagem de erro e solicita que o funcionário selecione um cliente válido. 7a. O atendente decide cancelar o cadastro do animal. 7a.1 O sistema cancela o processo e retorna à tela de seleção de ações.

Caso de Uso – Agendar Serviço	
ID	UC 003
Descrição	Este caso de uso tem por objetivo agendar serviços, como banhos, tosas e consultas veterinárias, associando-os aos clientes e animais específicos.
Ator Primário	Funcionário do Pet Shop – Atendente
Pré-condição	Cliente e animal devem estar cadastrados no sistema.
Cenário Principal	1. O caso de uso inicia quando o funcionário seleciona a opção de agendar serviço. 2. O sistema exibe uma lista de clientes cadastrados. 3. O atendente seleciona o cliente desejado. 4. O sistema exibe uma lista de animais associados ao cliente. 5. O atendente seleciona o animal para o qual o serviço será agendado. 6. O sistema exibe uma lista de serviços disponíveis, como banho, tosa etc. 7. O atendente seleciona o serviço desejado. 8. O sistema exibe disponibilidade de horários para o serviço selecionado. 9. O atendente escolhe o horário desejado. 10. O sistema confirma o agendamento e emite uma notificação ao cliente. 11. O caso de uso é concluído.
Pós-condição	O serviço é agendado e associado ao cliente e animal no sistema.
Cenário Alternativo	3a. O funcionário não encontra o cliente desejado. 3a.1 O sistema exibe uma mensagem de erro e solicita que o funcionário selecione um cliente válido. 5a. O funcionário não encontra o animal desejado. 5a.1 O sistema exibe uma mensagem de erro e solicita que o funcionário selecione um animal válido. 9a. Não há horários disponíveis para o serviço escolhido. 9a.1 O sistema exibe uma mensagem informando a falta de disponibilidade e sugere outros horários. 11a. O funcionário decide cancelar o agendamento. 11a.1 O sistema cancela o agendamento e retorna à tela de seleção de ações.

Caso de Uso – Enviar Notificações aos Clientes	
ID	UC 004
Descrição	Este caso de uso tem por objetivo permitir o envio de notificações aos clientes no sistema do Pet Shop.
Ator Primário	Funcionário do Pet Shop – Atendente

Pré-condição	Clientes devem estar cadastrados no sistema.
Cenário Principal	1. O caso de uso inicia quando o funcionário seleciona a opção de enviar notificações aos clientes. 2. O sistema apresenta opções para tipos de notificações, como datas de consultas. 3. O funcionário escolhe o tipo de notificação desejada. 4. O sistema permite a seleção de clientes para receber a notificação, podendo ser todos os clientes ou uma segmentação específica. 5. O funcionário configura os parâmetros de segmentação, se aplicável. 6. O sistema exibe um editor para o funcionário redigir o conteúdo da mensagem. 7. O funcionário redige e a visualiza antes do envio. 8. O sistema oferece a opção de agendar o envio ou enviar imediatamente. 9. O funcionário confirma o envio da notificação. 10. O caso de uso é concluído.
Pós-condição	A mensagem é enviada aos clientes conforme configurado.
Cenário Alternativo	3a. O funcionário decide cancelar o envio da notificação. 3a.1 O sistema cancela o processo e retorna à tela de seleção de ações. 7a. O funcionário identifica um erro na mensagem após a visualização. 7a.1 O sistema permite ao funcionário fazer edições na notificação antes de confirmar o envio.

Caso de Uso – Iniciar Tratamento Veterinário	
ID	UC 005
Descrição	Este caso de uso tem por objetivo permitir que veterinários inicie tratamentos realizados em animais.
Ator Primário	Veterinário do Pet Shop
Pré-condição	O animal deve estar cadastrado no sistema.
Cenário Principal	1. O caso de uso inicia quando o veterinário seleciona a opção de iniciar tratamento. 2. O sistema exibe uma lista de animais disponíveis para tratamento. 3. O veterinário seleciona o animal a ser tratado.
Pós-condição	O tratamento veterinário é iniciado e associado ao animal no sistema.
Cenário Alternativo	3a. O veterinário não encontra o animal desejado. 3a.1 O sistema exibe uma mensagem de erro e solicita que o veterinário selecione um animal válido. 5a. O veterinário não preenche corretamente as informações obrigatórias. 5a.1 O sistema exibe uma mensagem de erro indicando os campos que precisam ser corrigidos. 8a. O veterinário decide cancelar o registro do tratamento.

Caso de Uso – Lançar Entrevista	
ID	UC 006
Descrição	Este caso de uso tem por objetivo permitir que veterinários conduzam entrevistas com os clientes para coletar informações sobre o estado de saúde do animal e registrar essas informações no sistema.
Ator Primário	Veterinário do Pet Shop
Pré-condição	O animal deve estar cadastrado no sistema. O cliente deve estar presente para fornecer as informações necessárias.
Cenário Principal	1. O caso de uso inicia quando o veterinário seleciona a opção de lançar entrevista. 2. O sistema exibe uma lista de consultas agendadas com os respectivos animais. 3. O veterinário seleciona a consulta e o animal a ser entrevistado. 4. O sistema exibe um formulário para registrar as informações coletadas durante a entrevista.

	5. O veterinário preenche o formulário com as informações fornecidas pelo cliente (sintomas, histórico recente, etc.). 6. O veterinário confirma os dados inseridos. 7. O sistema salva as informações da entrevista no histórico médico do animal.
Pós-condição	As informações coletadas durante a entrevista são registradas e associadas ao animal no sistema.
Cenário Alternativo	3a. O veterinário não encontra a consulta ou o animal desejado. 3a.1. O sistema exibe uma mensagem de erro e solicita que o veterinário selecione uma consulta ou um animal válido. 5a. O veterinário não preenche corretamente as informações obrigatórias. 5a.1. O sistema exibe uma mensagem de erro indicando os campos que precisam ser corrigidos. 6a. O veterinário decide cancelar o registro da entrevista. 6a.1. O sistema exibe uma mensagem de confirmação de cancelamento e não salva as informações inseridas até o momento.

Caso de Uso – Lançar Histórico do Cliente	
ID	UC 007
Descrição	Este caso de uso tem por objetivo permitir que veterinários registrem e atualizem o histórico médico do animal no sistema, com base nas informações coletadas durante a entrevista ou a consulta.
Ator Primário	Veterinário do Pet Shop
Pré-condição	O animal deve estar cadastrado no sistema. A consulta deve estar agendada e em andamento. Informações preliminares sobre o estado do animal devem ter sido coletadas.
Cenário Principal	1. O caso de uso inicia quando o veterinário seleciona a opção de lançar histórico no sistema. 2. O sistema exibe uma lista de consultas em andamento com os respectivos animais. 3. O veterinário seleciona a consulta e o animal cujo histórico será atualizado. 4. O sistema exibe o histórico médico existente do animal. 5. O veterinário insere ou atualiza as informações médicas no histórico, como sintomas, diagnósticos, tratamentos realizados, e observações relevantes. 6. O veterinário revisa e confirma os dados inseridos ou atualizados. 7. O sistema salva as novas informações no histórico médico do animal.
Pós-condição	O histórico médico do animal é atualizado com as novas informações.
Cenário Alternativo	3a. O veterinário não encontra a consulta ou o animal desejado. 3a.1. O sistema exibe uma mensagem de erro e solicita que o veterinário selecione uma consulta ou um animal válido. 5a. O veterinário não preenche corretamente as informações obrigatórias. 5a.1. O sistema exibe uma mensagem de erro indicando os campos que precisam ser corrigidos. 6a. O veterinário decide cancelar a atualização do histórico. 6a.1. O sistema exibe uma mensagem de confirmação de cancelamento e não salva as informações inseridas até o momento.

Caso de Uso – Prescrever Receita	
ID	UC 008
Descrição	Este caso de uso tem por objetivo permitir que veterinários identifiquem a necessidade de prescrição de uma receita médica para o tratamento de um animal e gerem essa receita no sistema.
Ator Primário	Veterinário do Pet Shop

Pré-condição	O animal deve estar cadastrado no sistema. A consulta deve estar agendada e em andamento. O veterinário deve ter realizado a avaliação do animal.
Cenário Principal	1. O caso de uso inicia quando o veterinário determina que o animal precisa de uma receita. 2. O veterinário seleciona a opção de gerar receita no sistema. 3. O sistema exibe um formulário para preencher a receita. 4. O veterinário insere as informações da receita, incluindo medicamento, dosagem e instruções. 5. O veterinário revisa e confirma os dados inseridos. 6. O sistema salva a receita e a associa ao histórico médico do animal. 7. O sistema envia uma notificação ao cliente com os detalhes da receita.
Pós-condição	A receita é gerada e associada ao histórico médico do animal. O cliente é notificado sobre a prescrição da receita.
Cenário Alternativo	3a. O veterinário decide que a receita não é necessária. 3a.1. O veterinário cancela a operação e retorna ao menu principal sem gerar a receita. 4a. O veterinário não preenche corretamente as informações obrigatórias. 4a.1. O sistema exibe uma mensagem de erro indicando os campos que precisam ser corrigidos. 6a. O veterinário decide cancelar a geração da receita. 6a.1. O sistema exibe uma mensagem de confirmação de cancelamento e não salva as informações inseridas até o momento.

Caso de Uso – Gerar Receita	
ID	UC 009
Descrição	Este caso de uso tem por objetivo permitir que veterinários gerem uma receita médica para o tratamento de um animal no sistema, após determinar a necessidade da prescrição.
Ator Primário	Veterinário do Pet Shop
Pré-condição	O animal deve estar cadastrado no sistema. A consulta deve estar agendada e em andamento. O veterinário deve ter realizado a avaliação do animal e identificado a necessidade de uma receita.
Cenário Principal	1. O caso de uso inicia quando o veterinário seleciona a opção de gerar receita no sistema. 2. O sistema exibe um formulário para preencher a receita. 3. O veterinário insere as informações da receita, incluindo medicamento, dosagem e instruções. 4. O veterinário revisa e confirma os dados inseridos. 5. O sistema salva a receita e a associa ao histórico médico do animal. 6. O sistema envia uma notificação ao cliente com os detalhes da receita.
Pós-condição	A receita é gerada e associada ao histórico médico do animal. O cliente é notificado sobre a prescrição da receita.
Cenário Alternativo	2a. O veterinário decide que a receita não é necessária. 2a.1. O veterinário cancela a operação e retorna ao menu principal sem gerar a receita. 3a. O veterinário não preenche corretamente as informações obrigatórias. 3a.1. O sistema exibe uma mensagem de erro indicando os campos que precisam ser corrigidos. 4a. O veterinário decide cancelar a geração da receita. 4a.1. O sistema exibe uma mensagem de confirmação de cancelamento e não salva as informações inseridas até o momento.

Caso de Uso – Aplicar Medicamento	
ID	UC 010
Descrição	Este caso de uso tem por objetivo permitir que veterinários gerem uma receita médica para o tratamento de um animal no sistema, após determinar a necessidade da prescrição.
Ator Primário	Veterinário do Pet Shop
Pré-condição	O animal deve estar cadastrado no sistema. A consulta deve estar agendada e em andamento. O veterinário deve ter uma receita médica previamente gerada para o animal.
Cenário Principal	1. O caso de uso inicia quando o veterinário seleciona a opção de aplicar medicação no sistema. 2. O sistema exibe uma lista de receitas associadas ao animal. 3. O veterinário seleciona a receita para a medicação que será aplicada. 4. O sistema exibe um formulário para registrar a aplicação da medicação. 5. O veterinário preenche as informações sobre a aplicação, incluindo data, hora, dosagem e observações. 6. O veterinário revisa e confirma os dados inseridos. 7. O sistema salva as informações da aplicação de medicação no histórico médico do animal. 8. O sistema envia uma notificação ao cliente informando sobre a aplicação da medicação.
Pós-condição	A aplicação da medicação é registrada e associada ao histórico médico do animal. O cliente é notificado sobre a aplicação da medicação.
Cenário Alternativo	3a. O veterinário não encontra a receita desejada. 3a.1. O sistema exibe uma mensagem de erro e solicita que o veterinário selecione uma receita válida. 5a. O veterinário não preenche corretamente as informações obrigatórias. 5a.1. O sistema exibe uma mensagem de erro indicando os campos que precisam ser corrigidos. 6a. O veterinário decide cancelar o registro da aplicação. 6a.1. O sistema exibe uma mensagem de confirmação de cancelamento e não salva as informações inseridas até o momento.

Caso de Uso – Identificar Documentação	
ID	UC 011
Descrição	Este caso de uso tem como objetivo permitir que os veterinários identifiquem documentos no sistema, fornecendo informações específicas sobre eles.
Ator Primário	Veterinário do Pet Shop
Pré-condição	O animal deve estar cadastrado no sistema. A consulta deve estar agendada e em andamento. O veterinário deve ter uma receita médica previamente gerada para o animal. O veterinário deve ter realizado a avaliação do animal e identificado a necessidade de uma receita. O veterinário deve ser autenticado no sistema.
Cenário Principal	1. O caso de uso começa quando o veterinário seleciona a opção de identificar documento. 2. O sistema exibe um formulário de busca para o veterinário preencher com informações sobre o documento que deseja identificar. 3. O veterinário investiga informações relevantes, como título, autor, dados, tipo de documento, etc. 4. O sistema realiza uma busca com base nas informações fornecidas. 5. O sistema exibe os resultados da pesquisa ao veterinário, mostrando os documentos que atendem aos critérios de pesquisa.

	6. O veterinário seleciona o documento desejado para visualização detalhada.
Pós-condição	O veterinário identifica o documento desejado e pode visualizá-lo em detalhes.
Cenário Alternativo	3a. O veterinário não preenche corretamente as informações obrigatórias. 3a.1. O sistema exibe uma mensagem de erro diminuindo os campos que precisam ser corrigidos. 5a. Não há documentos que correspondam aos critérios de pesquisa. 5a.1. O sistema exibe uma mensagem informando ao veterinário que não foram encontrados documentos com base nas informações fornecidas

Caso de Uso – Pré-Agendar Consulta	
ID	UC 012
Descrição	Este caso de uso tem por objetivo permitir que clientes iniciem o atendimento veterinário para seus animais de estimação, solicitando uma consulta no sistema.
Ator Primário	Cliente
Pré-condição	O cliente deve estar cadastrado no sistema. O animal do cliente deve estar cadastrado no sistema.
Cenário Principal	1. O caso de uso inicia quando o cliente seleciona a opção de iniciar atendimento no sistema. 2. O sistema exibe uma lista de animais cadastrados do cliente. 3. O cliente seleciona o animal para o qual deseja iniciar o atendimento. 4. O sistema exibe um formulário para solicitar a consulta. 5. O cliente preenche as informações da consulta, incluindo a data e hora desejada e uma breve descrição dos sintomas ou razões para a consulta. 6. O cliente revisa e confirma os dados inseridos. 7. O sistema salva a solicitação de consulta e agenda o atendimento. 8. O sistema envia uma notificação ao cliente confirmando a solicitação da consulta.
Pós-condição	A solicitação de consulta é registrada e associada ao animal no sistema. O cliente é notificado sobre a confirmação da consulta.
Cenário Alternativo	3a. O cliente não encontra o animal desejado. 3a.1. O sistema exibe uma mensagem de erro e solicita que o cliente selecione um animal válido. 5a. O cliente não preenche corretamente as informações obrigatórias. 5a.1. O sistema exibe uma mensagem de erro indicando os campos que precisam ser corrigidos. 6a. O cliente decide cancelar a solicitação da consulta. 6a.1. O sistema exibe uma mensagem de confirmação de cancelamento e não salva as informações inseridas até o momento.

Caso de Uso – Finalizar Consulta	
ID	UC 013
Descrição	Este caso de uso tem como objetivo permitir que o veterinário finalize uma consulta no sistema após todos os procedimentos necessários terem sido realizados.
Ator Primário	Veterinário do Pet Shop
Pré-condição	O veterinário deve ser autenticado no sistema. A consulta deve estar em andamento e todos os procedimentos necessários devem ter sido realizados.
Cenário Principal	1. O caso de uso começa quando o veterinário decide encerrar a consulta. 2. O sistema solicita ao veterinário para confirmar se deseja encerrar a consulta. 3. O veterinário confirma a finalização da consulta.

	4. O sistema registra a finalização da consulta e atualiza o status da consulta para "finalizada".
Pós-condição	A consulta está finalizada e o status é atualizado no sistema.
Cenário Alternativo	2a. O veterinário decide não finalizar a consulta. 2a.1. O sistema retorna à tela anterior e a consulta continua em andamento.

Fonte: De autoria própria.

3.7 Matriz de Rastreabilidade

A matriz de rastreabilidade de requisitos é um instrumento utilizado na engenharia de software para estabelecer e documentar a relação entre os requisitos do sistema e os elementos que os implementam, como casos de uso, funcionalidades, testes e documentos técnicos. Sua principal função é garantir que todos os requisitos identificados sejam devidamente considerados ao longo do ciclo de vida do projeto, desde a análise até a validação do sistema.

Segundo Sommerville (2011), a rastreabilidade permite acompanhar a evolução dos requisitos, verificar a cobertura de testes e identificar os impactos de possíveis alterações. Isso é especialmente importante em projetos de médio e grande porte, onde a complexidade do sistema pode dificultar a gestão e controle das exigências do cliente.

No contexto de um sistema para clínica veterinária e pet shop, a matriz de rastreabilidade pode ser utilizada para vincular requisitos funcionais (Quadro 4), como “Emitir ficha do animal”, aos respectivos casos de uso, módulos do sistema e testes de validação, garantindo que nada seja omitido durante o desenvolvimento.

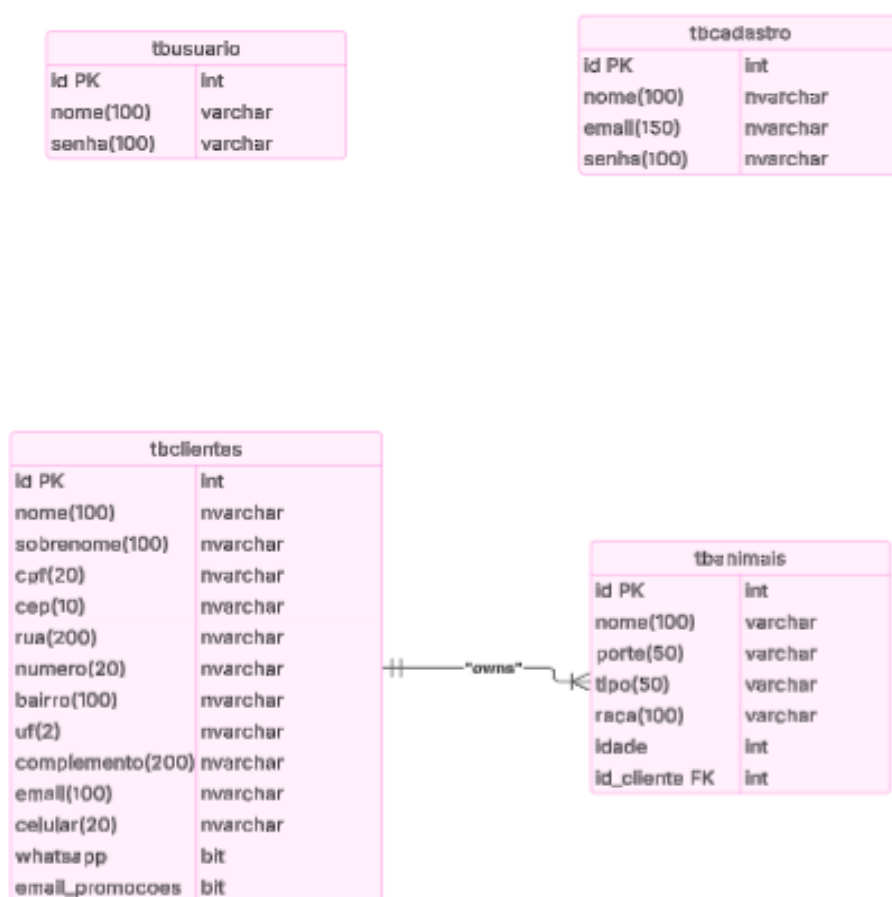
3.8 Diagrama Entidade-Relacionamento

O Diagrama Entidade-Relacionamento (DER) é uma ferramenta gráfica utilizada para representar os dados e suas interações dentro de um sistema, sendo amplamente empregado na modelagem de bancos de dados relacionais. Ele foi proposto por Peter Chen, em 1976, como uma forma de descrever de maneira conceitual as entidades envolvidas em um domínio e os relacionamentos entre elas, servindo como etapa fundamental no processo de projeto de banco de dados (Chen, 1976).

No DER (Figura 7), os principais elementos são:

- **Entidades:** representam objetos ou conceitos do mundo real que possuem existência independente e que precisam ser armazenados no banco de dados. Exemplo: *Cliente*, *Animal*, *Consulta*.
- **Atributos:** são as propriedades que caracterizam cada entidade. Exemplo: o *nome* e o *CPF* de um *Cliente*.
- **Relacionamentos:** indicam como as entidades se associam entre si. Exemplo: um *Cliente* pode possuir vários *Animais*.
- **Cardinalidade:** define a quantidade mínima e máxima de ocorrências de uma entidade relacionadas a outra em um relacionamento (1:1, 1:N, N:M).

Figura 7 – Diagrama de Entidade-Relacionamento



Fonte: De autoria própria.

Esse tipo de diagrama é essencial para garantir que o banco de dados seja bem estruturado, atenda às necessidades do sistema e reflita com precisão as regras de negócio.

Exemplo aplicado a uma clínica veterinária e pet shop:

- Um **Cliente** pode ter vários **Animais**.
- Um **Animal** pode passar por várias **Consultas**.
- Cada **Consulta** é realizada por um **Veterinário** e pode incluir diferentes **Serviços**.

4 Ferramentas e Métodos

Para o desenvolvimento do sistema de gestão veterinária, foram utilizadas diversas ferramentas e tecnologias que atuaram desde a fase de prototipação visual até a codificação, integração com banco de dados e estruturação da lógica de funcionamento. A seguir, são descritas as principais tecnologias empregadas ao longo do projeto.

O Figma é uma ferramenta de design e prototipagem baseada em nuvem que possibilita a criação colaborativa e em tempo real de interfaces de usuário. Suas funcionalidades abrangem desde *wireframes* e *mockups* até protótipos interativos e bibliotecas de componentes reutilizáveis. Com uma interface intuitiva, o Figma facilita o trabalho conjunto entre *designers* e desenvolvedores, permitindo validar a experiência do usuário antes da implementação do sistema. Para este projeto, foi utilizada a versão online disponível em junho de 2025, na modalidade gratuita ("Starter"), que oferece recursos suficientes para atender ao escopo proposto (Figma, 2025).

O Visual Studio Code (VS Code), editor de código-fonte gratuito e multiplataforma desenvolvido pela Microsoft, foi a principal ferramenta utilizada para escrever, testar e organizar o código do projeto. Amplamente adotado no desenvolvimento de aplicações, o VS Code oferece suporte a múltiplas linguagens de programação, controle de versão integrado via Git, extensões inteligentes e funcionalidades de depuração. Neste projeto, foi empregado para o desenvolvimento da lógica do sistema, tanto no *backend* quanto no *frontend*, além da manipulação do banco de dados e estruturação geral do código (VSCode, 2025).

No que se refere às linguagens utilizadas, o HTML (*HyperText Markup Language*) foi empregado para a criação das páginas do sistema, definindo a estrutura

e os elementos básicos das interfaces, tais como botões, formulários, títulos, tabelas e links. Para a estilização visual dessas páginas, foi utilizado o CSS (*Cascading Style Sheets*), que controla aspectos como cores, tamanhos, espaçamentos, fontes, layouts e responsividade, garantindo uma apresentação agradável, acessível e compatível com diferentes dispositivos (W3C, 2025).

A linguagem Python, reconhecida por sua simplicidade, legibilidade e vasta biblioteca de suporte, foi adotada para o desenvolvimento da lógica da aplicação, especialmente no *backend*. Com ela, foram implementados o controle de rotas, as regras de negócio, a manipulação dos dados e a integração com o banco de dados. Para apoiar essa estrutura, utilizou-se o Flask, um *microframework* web em Python que permite criar aplicações de forma modular e eficiente. O Flask gerenciou a interligação entre as páginas HTML/CSS e o *backend* Python, além de processar requisições HTTP e realizar operações no banco de dados (PYTHON, 2025; FLASK, 2025).

Por fim, o SQL (*Structured Query Language*) foi a linguagem escolhida para o gerenciamento do banco de dados relacional, permitindo a realização de operações estruturadas e seguras, como inserção, atualização, exclusão e consulta de dados relacionados a clientes, animais, consultas, serviços prestados e profissionais da clínica.

5 Desenvolvimento

O sistema de gestão veterinária foi desenvolvido utilizando Python, HTML, CSS e SQL, integrando tecnologias que garantem eficiência e usabilidade para clínicas e hospitais de animais. A lógica do *backend* foi implementada em Python, com o *microframework* Flask desempenhando papel fundamental na construção da aplicação web. O Flask permitiu criar rotas para gerenciar as requisições HTTP, realizar o processamento dos dados e conectar a aplicação ao banco de dados SQL Server de forma segura e eficiente.

No desenvolvimento de sistemas de gestão, como o projeto veterinário proposto, Python se destaca por sua capacidade de estruturar aplicações web de forma eficiente e modular. Aliado ao *microframework* Flask, possibilita a construção de soluções escaláveis e de fácil manutenção, integrando backend, banco de dados e interface web de maneira coesa (PYTHON, 2025; FLASK, 2025).

Para estabelecer a comunicação entre o Flask e o banco de dados SQL Server, utilizou-se bibliotecas específicas, como o pyodbc ou SQLAlchemy, que possibilitam a execução de consultas SQL, manipulação de dados e o gerenciamento das conexões com o banco. Essa integração facilitou operações essenciais, como cadastro e consulta de clientes, animais, agendamentos, registros médicos e transações financeiras, garantindo a persistência e integridade das informações armazenadas.

Na camada de apresentação, as interfaces foram desenvolvidas com HTML e estilizadas com CSS, proporcionando uma experiência visual agradável, intuitiva e responsiva para os usuários. O uso combinado dessas tecnologias permitiu que o sistema tivesse telas funcionais e amigáveis, facilitando a navegação e o acesso às funcionalidades.

Antes do desenvolvimento, a prototipagem foi realizada no Figma, o que possibilitou validar o design das interfaces e a usabilidade do sistema de forma colaborativa e iterativa. Essa etapa inicial contribuiu para reduzir retrabalhos e otimizar o fluxo de trabalho durante a implementação, resultando em uma solução robusta, alinhada às necessidades específicas do contexto veterinário.

Assim, a integração entre Python, Flask, SQL Server, HTML e CSS, aliada ao planejamento visual por meio do Figma, garantiu o desenvolvimento de um sistema de gestão veterinária eficiente, seguro e de fácil utilização para os profissionais e clientes da clínica.

Trecho 1: Mostra como foi criada a função de 'Login' na tela inicial do sistema web.

```
@app.route('/login', methods=['GET', 'POST'])
def login():
    if request.method == 'POST':
        nome = request.form['txt_nome']
        senha = request.form['txt_senha']
        conn = conectar_sql_server()
        if not conn:
            flash('Erro ao conectar ao banco de dados.', 'danger')
            return render_template('login.html')
        cursor = conn.cursor()
        query = "SELECT id FROM tbcadastro WHERE nome = ? AND senha = ?"
        cursor.execute(query, (nome, senha))
```

```

user = cursor.fetchone()
if user:
    session['usuario_id'] = user[0]
    flash('Login realizado com sucesso!', 'success')
    return redirect(url_for('pagina_protegida'))
else:
    flash('Usuário ou senha incorretos.', 'danger')
return render_template('login.html')

```

Trecho 2: Mostra como foi criada a função da tela de 'Cadastro de Clientes' no sistema.

```

@app.route('/clientes/novo', methods=['GET', 'POST'])
@login_required
def novo_cliente():
    if request.method == 'POST':
        nome = request.form.get('nome')
        sobrenome = request.form.get('sobrenome')
        cpf = request.form.get('cpf')
        cep = request.form.get('cep')
        rua = request.form.get('rua')
        numero = request.form.get('numero')
        bairro = request.form.get('bairro')
        uf = request.form.get('uf')
        complemento = request.form.get('complemento')
        email = request.form.get('email')
        celular = request.form.get('celular')
        whatsapp = 1 if request.form.get('whatsapp') == 'on' else 0
        email_promocoes = 1 if request.form.get('email_promocoes') == 'on'
    else 0

    conn = conectar_sql_server()
    if not conn:
        flash('Erro ao conectar ao banco de dados.', 'danger')
        return render_template('novo_cliente.html')
    cursor = conn.cursor()
    query = '''
        INSERT INTO tbclientes (nome, sobrenome, cpf, cep, rua, numero,
        bairro, uf, complemento, email, celular, whatsapp, email_promocoes)
        VALUES (?, ?, ?, ?, ?, ?, ?, ?, ?, ?, ?, ?, ?)
    '''
    try:

```

```

        cursor.execute(query, (nome, sobrenome, cpf, cep, rua, numero,
bairro, uf, complemento, email, celular, whatsapp, email_promocoes))
        conn.commit()
        flash('Cliente cadastrado com sucesso!', 'success')
        return redirect(url_for('clientes'))
except Exception as e:
    flash(f'Erro ao cadastrar cliente: {e}', 'danger')
    return render_template('novo_cliente.html')
return render_template('novo_cliente.html')

```

6 Resultados e Discussão

A integração dessas ferramentas possibilitou o desenvolvimento de um sistema funcional, com uma interface amigável e conexão segura ao banco de dados, atendendo às necessidades operacionais de uma clínica veterinária e pet shop.

A Figura 8 apresenta a interface inicial do sistema onde os usuários inserem suas credenciais para acessar a plataforma, garantindo a segurança e controle de acesso às funcionalidades do sistema.

Figura 8 – Protótipo da Tela Login:

Fonte: De autoria própria.

Tela (Figura 9) é destinada ao registro de novos clientes, com campos para informações pessoais, contatos e endereço, permitindo o cadastro organizado e atualizado da base de clientes da clínica.

Figura 9 – Protótipo Tela Cadastro de Cliente

O protótipo da tela de cadastro de cliente apresenta uma interface com uma barra superior verde escura contendo o logo 'TOTAL PET' e um botão 'Sair'. Abaixo, há uma barra de navegação com sete ícones: Home, Clientes, Agenda Veterinária, Agenda Banho e Tosa, Histórico, Financeiro e Estoque. O formulário principal, em tons de bege, é dividido em seções para coleta de dados pessoais e de contato. As seções incluem campos para Nome, Sobrenome, CPF, Cep, Rua, Número, Bairro, UF, Complemento, Email e Celular. Abaixo dos campos, há duas opções de opt-in com checkboxes: 'Para ligações podemos mandar mensagens para o seu número via WhatsApp?' e 'Podemos enviar e-mails contendo novidades e promoções exclusivas para você?'. No final, há botões 'Concluir' e 'Cancelar'.

Fonte: De autoria própria.

Na Figura 10 a tela que mostra a exibição completa de todos os clientes cadastrados no sistema, com funcionalidades de pesquisa, filtragem e ordenação para facilitar o acesso rápido às informações desejadas. Essa tela também permite selecionar clientes para visualização detalhada ou edição de dados.

Figura 10 – Protótipo Tela Lista de Clientes

O protótipo da tela de lista de clientes mantém a mesma barra superior e de navegação da Figura 9. Abaixo, há uma barra de busca com um ícone de lupa e um botão 'Novo'. A lista de clientes é apresentada em cartões horizontais, cada um com um ícone de perfil, o nome do cliente e um botão 'Detalhes'. Os nomes listados são: Ciclano da Silva, Beltrano Teixeira, Fulana Silva e Ciciana Ferreira.

Fonte: De autoria própria.

A tela da Figura 11 apresenta informações detalhadas sobre o cliente selecionado, incluindo dados pessoais, contatos e histórico de atendimentos. Essa

tela possibilita a edição dos dados e oferece uma visão integrada do relacionamento do cliente com a clínica.

Figura 11 – Protótipo Tela Detalhes de Clientes

O protótipo da tela 'Detalhes de Clientes' apresenta uma interface com uma barra superior verde escura contendo o logo 'TOTAL PET' e um botão 'Sair'. Abaixo, há uma barra de navegação com sete ícones: Home, Clientes (destacado), Agenda Veterinária, Agenda Banho e Tosa, Histórico, Financeiro e Estoque. O conteúdo principal inclui botões 'Atualizar', 'Excluir' e 'Voltar'. Um formulário para o cliente mostra campos para 'Nome', 'Contato: (41) xxxx-xxxx' e 'Endereço: ...'. Abaixo, há uma lista com duas opções: 'Pets cadastrados' e 'Histórico pessoal', cada uma com um botão 'Detalhes'.

Fonte: De autoria própria.

A Figura 12 apresenta a interface destinada a associar animais aos seus respectivos tutores, permitindo o cadastro e gerenciamento de múltiplos animais por cliente. Facilita o controle individualizado dos cuidados e históricos de cada animal.

Figura 12 – Protótipo Tela de Vínculo de Animal ao Cliente

O protótipo da tela 'Vínculo de Animal ao Cliente' possui uma barra superior verde escura com o logo 'TOTAL PET' e um botão 'Sair'. A barra de navegação é idêntica à da Figura 11. O formulário principal contém um campo de busca, botões 'Novo' e 'Voltar', e o título 'Pets cadastrados / "Fulano da Silva"'. Abaixo, há uma linha de dados para um animal com campos para 'Nome pet', 'Idade: ...', 'Tipo: ...', 'Porte: ...' e 'Raça: ...', acompanhada por botões 'Atualizar' e um ícone de lixeira.

Fonte: De autoria própria.

A Figura 13 mostra o formulário detalhado para registro de novos animais, contemplando informações como espécie, raça, idade, peso e histórico médico. Essa tela permite atualizar dados e é fundamental para o acompanhamento específico de cada paciente.

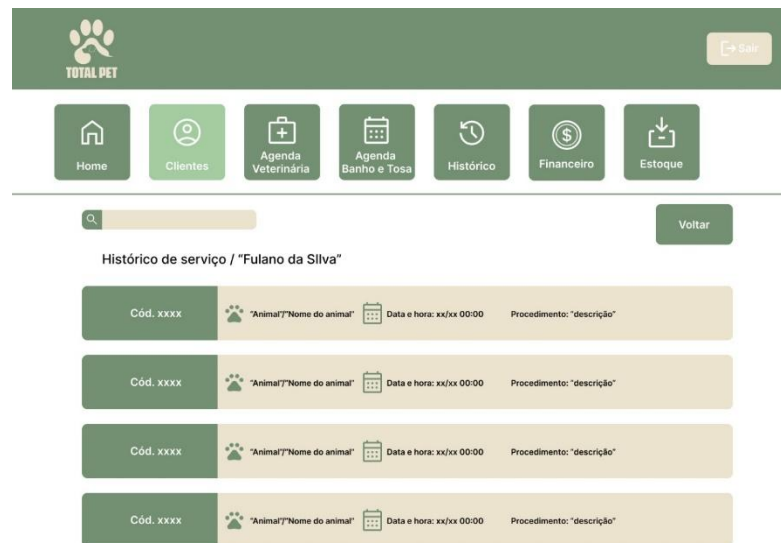
Figura 13 – Protótipo Tela Cadastro de Animais

O protótipo da tela de cadastro de animais apresenta uma interface com uma barra superior verde escura contendo o logo 'TOTAL PET' e um botão 'Salv' amarelo. Abaixo, há uma barra de navegação com sete ícones: Home, Clientes, Agenda Veterinária, Agenda Banho e Tosa, Histórico, Financeiro e Estoque. O formulário principal, sobre um fundo bege, é dividido em duas seções. A seção esquerda, com fundo verde, contém o título 'Dados do pet:'. A seção direita possui campos de entrada para 'Nome:', 'Porte:', 'Tipo:', 'Raça:' e 'Idade:'. Na base da seção direita, há dois botões: 'Concluir' (verde) e 'Cancelar' (bege).

Fonte: De autoria própria.

A Figura 14 apresenta um resumo dos serviços realizados para o cliente, possibilitando o acompanhamento dos atendimentos realizados, pagamentos efetuados e agendamentos futuros, contribuindo para o controle financeiro e operacional da clínica.

Figura 14 – Protótipo Tela Histórico de Serviço Cliente



Fonte: De autoria própria.

A tela da Figura 15 lista e gerencia os serviços clínicos disponíveis, como consultas, exames, vacinas e tratamentos. Permite a inclusão, edição e remoção de serviços na 'Agenda', bem como a configuração de preços e duração, otimizando o planejamento e execução dos atendimentos.

Figura 15 – Protótipo Serviços Veterinários



Fonte: De autoria própria.

A Figura 16 apresenta a tela para o gerenciamento completo do agendamento de consultas e procedimentos, associando clientes, animais e horários

disponíveis. Oferece funcionalidades para criação, edição e cancelamento de compromissos, além de enviar notificações e lembretes automáticos.

Figura 16 – Protótipo Tela Agendamento

Nome do Cliente: Nome do Pet:

Data: Horário:

Veterinário responsável:

Fonte: De autoria própria.

A Figura 17 exibe o histórico detalhado de atendimentos, tratamentos e procedimentos realizados em cada animal, permitindo a consulta rápida e a análise do estado de saúde do paciente ao longo do tempo.

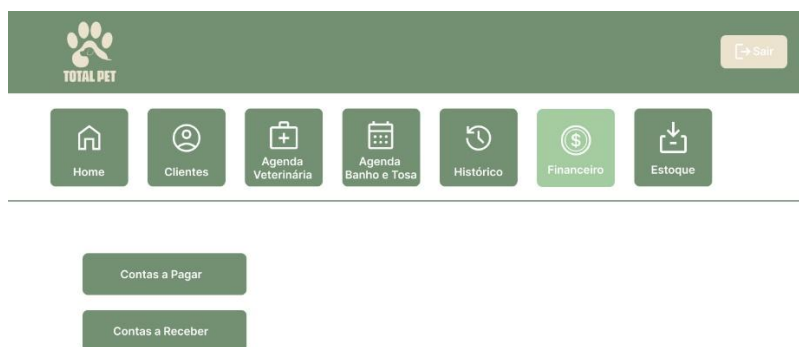
Figura 17 – Protótipo Tela Histórico de Serviço Animal

Cód. xxxx	"Nome"	"Animal"/"Nome do animal"	Data e hora: xx/xx 00:00	Procedimento: "descrição"
Cód. xxxx	"Nome"	"Animal"/"Nome do animal"	Data e hora: xx/xx 00:00	Procedimento: "descrição"
Cód. xxxx	"Nome"	"Animal"/"Nome do animal"	Data e hora: xx/xx 00:00	Procedimento: "descrição"
Cód. xxxx	"Nome"	"Animal"/"Nome do animal"	Data e hora: xx/xx 00:00	Procedimento: "descrição"

Fonte: De autoria própria.

A Figura 18 mostra a tela que permite o controle e acompanhamento das transações financeiras da clínica, incluindo registros de pagamentos, recebimentos, faturamento mensal e relatórios financeiros. Facilita a gestão econômica e o planejamento financeiro do negócio.

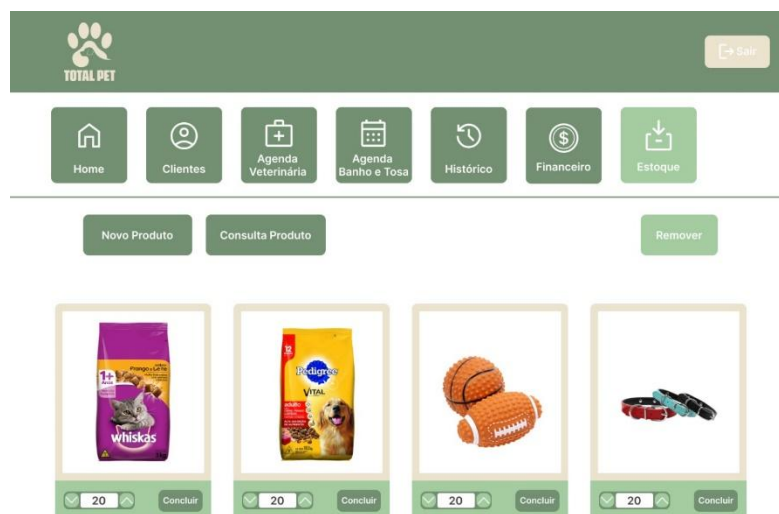
Figura 18 – Protótipo Tela Financeiro



Fonte: De autoria própria.

Interface para gestão dos produtos e materiais disponíveis (Figura 19), permitindo o cadastro, atualização de quantidades, controle de entradas e saídas, além da emissão de alertas para reposição de produtos, garantindo o funcionamento contínuo da clínica.

Figura 19 – Protótipo Tela Estoque



Fonte: De autoria própria.

Por fim, a Figura 20 mostra o sistema integrado de mensagens e alertas que notifica os usuários sobre agendamentos futuros, vencimento de vacinas, pagamentos pendentes e outras comunicações importantes, promovendo uma gestão eficiente e o engajamento dos clientes.

Figura 20 – Protótipo Tela Notificações



Fonte: De autoria própria.

Considerações finais

O presente trabalho teve como objetivo principal o desenvolvimento do sistema 'TOTAL VET' para gestão de clínicas veterinárias pet shops, visando otimizar os processos administrativos, facilitar o atendimento ao cliente e melhorar o controle de serviços, animais e responsáveis. Desde o início, buscou-se compreender as reais necessidades de estabelecimentos da área, por meio de entrevistas e análise de requisitos, com o intuito de desenvolver uma solução alinhada à rotina desses profissionais.

Durante o desenvolvimento, foram utilizadas diversas tecnologias como Python, Flask, HTML, CSS e SQL, integradas em um ambiente de desenvolvimento utilizando o Visual Studio Code. A prototipação da interface foi realizada com o uso do Figma, permitindo a validação visual e funcional da aplicação antes da codificação.

A arquitetura do sistema, os modelos de dados (como o diagrama de classes e o diagrama entidade-relacionamento), e os mecanismos de interação (como os casos de uso e regras de negócio) foram estruturados com base em boas práticas de engenharia de software.

Entre os principais desafios enfrentados, destacam-se a implantação das funcionalidades às exigências específicas do setor veterinário, a integração entre *frontend* e *backend*, e a preocupação com a portabilidade da aplicação, garantindo que ela fosse acessível em diferentes plataformas. Além disso, o levantamento de requisitos de maneira precisa e representativa exigiu atenção especial para evitar ambiguidades e garantir uma solução viável e funcional.

Como proposta para trabalhos futuros, é possível expandir o sistema para incluir funcionalidades como: agendamento online de consultas, integração com sistemas de pagamento digital, relatórios financeiros detalhados, controle de estoque de medicamentos e produtos, além de funcionalidades para gestão de vacinação e histórico médico dos animais. Também é viável considerar o desenvolvimento de uma versão mobile para facilitar o acesso por veterinários em campo ou em atendimento externo.

Conclui-se que os objetivos estabelecidos inicialmente foram alcançados, com a entrega de um sistema funcional, coerente com as necessidades do público-alvo e com potencial para evolução contínua. O projeto mostrou a importância de uma abordagem estruturada em engenharia de software, do uso de ferramentas adequadas e da compreensão real do problema como fatores-chave para o sucesso de soluções tecnológicas no setor da saúde animal.

Referências

BOOCH, Grady; RUMBAUGH, James; JACOBSON, Ivar. The Unified Modeling Language User Guide. Reading, MA: Addison-Wesley, 1999.

CHEN, Peter Pin-Shan. The Entity-Relationship Model: Toward a Unified View of Data. ACM Transactions on Database Systems, v. 1, n. 1, p. 9-36, 1976.

FIGMA. A ferramenta de design de interface colaborativa. 2025. Disponível em: <https://www.figma.com/pt-br/>. Acesso em: 20 jun. 2025.

FLASK. Flask Documentation. Welcome to Flask documentation. 2025. Disponível em: <https://flask.palletsprojects.com/>. Acesso em: 20 jun. 2025.

Freeman, Eric; Robson, Elisabeth. *Head First Design Patterns: Building Extensible and Maintainable Object-Oriented Software* (2nd Edition, 2021)

ISO/IEC 25010:2011. Systems and software engineering. Systems and software Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE). System and software quality models. International Organization for Standardization, 2011.

Daryl Kulak; Eamonn Guiney. *Use Cases: Requirements in Context* (2nd Edition, 2012)

MARTIN, Robert C. *Código limpo: habilidades práticas do Agile software*. Tradução de Paulo C. Campos. São Paulo: Alta Books, 2009.

PRESSMAN, Roger S. *Engenharia de software: uma abordagem profissional*. 7. ed. São Paulo: McGraw-Hill, 2016.

PYTHON. Python Software Foundation. Python Language Reference. 2025. Disponível em: <https://www.python.org>. Acesso em: 20 jun. 2025.

SILVER, Bruce. *BPMN Method and Style: with BPMN Implementer's Guide*. 2. ed. Aptos, CA: Cody-Cassidy Press, 2011.

SOMMERVILLE, Ian. *Engenharia de Software*. 9 ed. — São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2011.

VON HALLE, Barbara. *Business Rules Applied: Building Better Systems Using the Business Rules Approach*. New York: Wiley, 2002.

VSCODE. Visual Studio Code. Microsoft. 2025. Disponível em: <https://code.visualstudio.com>. Acesso em: 20 jun. 2025.

W3C. World Wide Web Consortium. HTML & CSS Standards. 2025. Disponível em: <https://www.w3.org>. Acesso em: 20 jun. 2025.

Apêndice 1

Termo da Abertura do Projeto (TAP)

O Termo de Abertura do Projeto é o documento que formaliza o início do projeto, autorizando sua execução e estabelecendo os objetivos gerais, escopo, *stakeholders*, recursos envolvidos e critérios de sucesso. De acordo com o PMBOK (*Project Management Body of Knowledge*), o TAP faz parte do Grupo de Processos de Iniciação, sendo essencial para alinhar as expectativas das partes interessadas e fornecer uma base estruturada para o planejamento e gerenciamento do projeto. Ao consolidar essas informações, o documento serve como referência estratégica ao longo do ciclo de vida do projeto, promovendo clareza, comprometimento e controle desde as fases iniciais.

O cenário atual do pet shop é marcado por uma gestão manual, descentralizada e limitada, resultando em falhas operacionais, controle deficiente de informações, baixa fidelização dos clientes e carência de dados para decisões estratégicas. A ausência de um sistema informatizado compromete o agendamento de serviços, o acompanhamento do histórico dos animais e a comunicação com os tutores. Diante dessa realidade, evidencia-se a necessidade de um sistema robusto e integrado, capaz de otimizar processos internos, melhorar a interação com os clientes e oferecer suporte gerencial por meio de dados organizados. A implementação dessa solução visa transformar o ambiente organizacional, elevando a qualidade dos serviços e a eficiência operacional.

A justificativa do projeto está fundamentada nas fragilidades operacionais observadas na gestão atual, que incluem a ausência de controle sobre datas de retorno, falhas em registros clínicos, perda de compromissos e impacto direto na saúde dos animais. Além disso, os sistemas utilizados anteriormente mostraram limitações técnicas, como a inexistência de alertas automáticos e erros recorrentes em agendas. Tais fatores prejudicam a eficiência administrativa e a segurança no atendimento. Um sistema informatizado permitirá centralizar informações, automatizar lembretes de vacinas e tratamentos, registrar o histórico completo dos animais e aprimorar o relacionamento com os tutores, promovendo confiança e fidelização.

O propósito deste projeto é desenvolver e implementar um sistema de gestão personalizado para pet shops, visando aprimorar os serviços clínicos e administrativos, bem como a experiência dos clientes. O sistema permitirá

agendamentos eficientes, identificação individual de animais, cálculo preciso de dosagens, integração entre os setores da clínica e automatização de lembretes. Espera-se que a nova solução reduza o tempo com tarefas operacionais, aumente a organização interna e eleve os níveis de satisfação e fidelização. Ao atender às demandas específicas do segmento, o projeto fortalece o posicionamento da clínica no mercado e reforça seu compromisso com a excelência no atendimento veterinário.

O sistema a ser desenvolvido abrangerá funcionalidades como cadastro de clientes e animais, agendamento de serviços, registro de tratamentos veterinários, controle de estoque, gestão financeira, geração de relatórios, envio de notificações, programa de fidelidade e administração do sistema. O acesso será segmentado por perfis, incluindo recepcionistas, veterinários, estoquistas, gerentes e administradores. O sistema será desenvolvido com foco em usabilidade, acessibilidade e segurança, adotando padrões de interface responsiva e aplicando medidas de proteção de dados como autenticação, criptografia e *backup*. A infraestrutura tecnológica será baseada em banco de dados SQL, com possibilidade de uso de *frameworks* modernos para garantir escalabilidade e robustez.

Entre as premissas do projeto está a adoção do modelo *Waterfall*, com etapas sequenciais, documentadas e validadas antes do avanço para a próxima fase. Serão utilizadas ferramentas como Draw.io, Asta, Canva, Figma e banco de dados em SQL para apoiar a modelagem e o desenvolvimento. No ambiente web, serão aplicadas práticas de segurança e usabilidade. Como restrições, destacam-se o tempo reduzido para execução, a limitação de recursos tecnológicos e a necessidade de conciliar o projeto com outras atividades acadêmicas e profissionais dos alunos. Tais fatores exigem disciplina, organização e cooperação contínua entre os membros da equipe.

Os *stakeholders* do projeto são divididos entre internos e externos. Internamente, incluem-se os alunos responsáveis pelo desenvolvimento, o orientador acadêmico e o corpo docente, que fornecem apoio técnico, metodológico e institucional. Externamente, destacam-se os usuários finais do sistema, como atendentes, veterinários e clientes do pet shop, bem como possíveis parceiros e especialistas do setor. A participação ativa de todas as partes interessadas será fundamental para garantir que o sistema atenda às necessidades reais do negócio e alcance os objetivos propostos.

Os principais riscos identificados incluem falhas na segurança da informação, comprometimento da qualidade do software, atrasos no cronograma e possíveis impactos no bem-estar dos animais atendidos. A violação de dados pode acarretar prejuízos legais e reputacionais; softwares com erros ou funcionalidades incompletas geram retrabalho e insatisfação; e falhas sistêmicas podem afetar negativamente o cuidado clínico. Para mitigar esses riscos, o projeto adotará práticas rigorosas de desenvolvimento seguro, testes contínuos, capacitação da equipe e acompanhamento constante das entregas.

O cronograma do projeto está estruturado com base nas fases clássicas da gestão de projetos: iniciação, planejamento, execução, monitoramento e finalização. Durante a fase de iniciação, serão realizadas pesquisas de mercado para entender o setor de pet shops, seguidas de sessões de *brainstorming* para identificar necessidades e requisitos, além de uma análise SWOT que orientará as estratégias do projeto. Na fase de planejamento, ocorrerá a definição detalhada dos requisitos do sistema, levantamento dos recursos necessários, criação de esboços iniciais em BPMN, elaboração de cronograma e orçamento, bem como entrevistas com *stakeholders* e desenvolvimento de modelos de dados e casos de uso. Toda a documentação será revisada e validada para garantir a aderência aos objetivos estabelecidos.

A fase de execução abrangerá a modelagem e implementação do banco de dados, o desenvolvimento das interfaces de usuário (IHC), do *backend* e da aplicação web. Medidas de segurança e qualidade serão implementadas, e ajustes nas funcionalidades e interfaces serão realizados com base em testes e revisões técnicas. O monitoramento contínuo do progresso será feito por meio do controle de prazos, identificação de riscos e comunicação constante com as partes interessadas, assegurando que o projeto permaneça alinhado aos seus objetivos. Por fim, a fase de finalização envolverá reuniões de encerramento, avaliação dos resultados obtidos, consolidação das lições aprendidas e entrega formal do sistema. A definição de marcos ao longo de todas as fases garantirá o acompanhamento e o controle da qualidade, contribuindo para a conclusão do projeto dentro do prazo e do escopo planejado.

Apêndice 2

A portabilidade refere-se à capacidade de um sistema de software ser transferido de um ambiente de hardware ou software para outro com o mínimo de esforço, tempo ou custo. Esse atributo é parte das características de qualidade definidas na **norma ISO/IEC 25010:2011**, que estabelece um modelo para avaliação da qualidade de produtos de software (ISO/IEC, 2011).

Segundo essa norma, a **portabilidade** é uma característica de qualidade externa e interna, subdividida em subcaracterísticas como:

- **Adaptabilidade:** capacidade de o software ser adaptado a diferentes ambientes.
- **Instalabilidade:** facilidade com que o software pode ser instalado em um ambiente específico.
- **Substituibilidade:** capacidade de substituir outro software com as mesmas funções em um ambiente.

Linguagens e Ferramentas Utilizadas

O sistema foi desenvolvido com foco na portabilidade, utilizando tecnologias multiplataforma e de fácil adaptação:

- **Python:** linguagem de programação interpretada, compatível com diversos sistemas operacionais (Windows, Linux, macOS).
- **Flask:** framework web minimalista que permite criar aplicações portáteis com estrutura modular.
- **HTML, CSS e JavaScript:** padrões da web suportados por todos os navegadores modernos.
- **SQL (SQLite/MySQL/PostgreSQL):** sistemas de gerenciamento de banco de dados amplamente utilizados e com suporte multiplataforma.
- **Visual Studio Code (VS Code):** ambiente de desenvolvimento de código aberto, disponível para Windows, Linux e macOS.

Ambientes de Execução

O sistema apresenta alta portabilidade nos seguintes ambientes, de acordo com o Quadro 8.

Quadro 8 – Tabela de Portabilidade

Ambiente	Compatibilidade	Ajustes Necessários
Windows	Totalmente compatível	Instalação do Python, bibliotecas via pip, banco de dados
Linux (Ubuntu/Debian)	Totalmente compatível	Instalação por terminal com gerenciadores de pacotes
macOS	Compatível	Instalação de dependências via brew e pip
Servidores Web (Cloud)	Compatível	Configuração de ambiente virtual Python, WSGI (ex: Gunicorn) e servidor web (ex: Nginx)

Navegadores e Responsividade

A interface do sistema é compatível com navegadores que seguem os padrões do W3C, incluindo:

- Google Chrome
- Mozilla Firefox
- Microsoft Edge
- Safari

A responsividade foi considerada no design com CSS, o que permite uso tanto em desktops quanto em dispositivos móveis.

Conclusão

Com base na norma **ISO/IEC 25010:2011**, conclui-se que o sistema possui **alta portabilidade**, com excelente adaptabilidade e fácil instalação em diversos ambientes. A escolha por tecnologias abertas, multiplataforma e leves permite que clínicas veterinárias com diferentes infraestruturas possam implantar e utilizar o sistema com baixo custo de transição e manutenção.

Apêndice 3

As métricas de software consistem em medidas quantitativas utilizadas para avaliar diversos aspectos do desenvolvimento e da manutenção de sistemas computacionais. Seu principal objetivo é fornecer subsídios objetivos para o acompanhamento do progresso do projeto, a análise da qualidade do produto, a eficiência dos processos e a tomada de decisões gerenciais e técnicas. Ao quantificar atributos como complexidade, produtividade, desempenho e manutenibilidade, as métricas possibilitam o controle sistemático e a melhoria contínua do ciclo de vida do software.

Função	Nº de ocorrência	Complexidade	Peso	Resultado	Nível de Influência do Sistema (0 a 5)	
entradas	3	Simples	3	9	Comunicação de dados	5
		Médio	4	0	Performance	5
		complexo	6	0	Volume de transações	5
					Eficiência do usuário final	5
saídas	2	Simples	4	8	Processamento complexo	5
	2	Médio	5	10	Facilidade de implantação	5
		complexo	7	0	Múltiplos locais	5
					Processamento distribuído	5
consultas	2	Simples	3	6	Utilização de equipamento	5
	2	Médio	4	8	Entrada de dados on-line	5
		complexo	6	0	Atualização on-line	5
					Reutilização de código	5
arquivos	3	Simples	7	21	Facilidade operacional	5
		Médio	10	0	Facilidade de mudanças	5
		complexo	15	0		
					Total de NI	70
interfaces	4	Simples	5	20		
		Médio	7	0		
		complexo	10	0		
Total de FP'b				82	FA = multiplicar o NI pela taxa real =0,65+(0,01*70)	1,35

		FP'r = multiplicar o FP'b pelo FA	111
		Informe o nº de LOC da Linguagem	15
Estimativas do número médio de LOC por FP		KLOC = Multiplicar o FP'r pelo tipo de linguagem	
Cobol	100	Total de KLOC	1661
Pascal	90		
Linguagens Orientadas a Objeto (C++)	30	Informe o tipo de sistema	3.300
Java / Delphi / Visual Basic / C#	20		
Geradores de Código (SQL + HTML + RUBY + PYTHON + DEMAIS)	15	PRAZO (dividir o KLOC pelo tipo de sistema)	
		(RESULTADO DA DIVISÃO)QTDD DE MESES	0,50318
Tipo de Sistema	Produ - Kloc/Loc /mês	QTDD DE DIAS (% x 22)	
Sistema Comercial	2.500	QTDD DE HORAS (% x 6)	
Comércio Eletrônico	3.600	QTDD DE MINUTOS (% x 60)	
Sistema Web	3.300		
		CUSTO - INVESTIMENTO	
		Informe o valor da hora de trabalho	R\$ 20,00
		ISO (NORMA INTERNACIONAL) HORAS/MÊS =	132
		FÓRMULA = 132 * RESULTADO DA DIVISÃO * VALOR DA HORA	
CONFIRMAÇÃO (RESULTADO * 132 * Vr DA HORA)		VALOR TOTAL DO PROJETO =	R\$ 1.328,40

PRAZO	
DIAS/MÊS	22
HORAS/DIA	6
MINUTOS/H ORA	60

Apêndice 4

Apresentação Comercial: Sistema de Gestão para Clínicas Veterinárias

A proposta comercial é um documento formal que tem por finalidade apresentar a oferta de produtos ou serviços a um potencial cliente, detalhando as condições comerciais envolvidas. Ela geralmente inclui informações como escopo da oferta, prazos de execução, valores, formas de pagamento, garantias, responsabilidades das partes e cláusulas contratuais específicas. Trata-se de um instrumento essencial no processo de negociação, pois estabelece de maneira clara e objetiva os termos da prestação de serviços ou da venda, promovendo transparência e facilitando a tomada de decisão por parte do cliente.

1. Oportunidade de Crescimento para Clínicas Veterinárias

O mercado pet está em franca expansão, com um crescimento anual de 12%. Esse cenário impulsiona a demanda por serviços veterinários de qualidade e eficientes. Para atender a essa crescente demanda, as clínicas veterinárias precisam se modernizar e otimizar suas operações.

2. Desafios Enfrentados pelas Clínicas Veterinárias

No entanto, muitas clínicas veterinárias ainda enfrentam diversos desafios, como:

- **Dificuldade na Organização de Dados:** agendamento de consultas, prontuários médicos, histórico de vacinas e exames podem ser facilmente perdidos ou desorganizados em sistemas manuais.
- **Ineficiência no Controle de Estoque:** perda de produtos por vencimento, rupturas de estoque e dificuldade no acompanhamento da demanda podem gerar custos desnecessários e prejudicar o atendimento aos clientes.
- **Falta de Integração entre Setores:** a comunicação precária entre diferentes departamentos da clínica, como recepção, atendimento veterinário e financeiro, pode gerar atrasos, retrabalho e falhas na comunicação.
- **Dificuldade na Fidelização de Clientes:** a falta de um sistema de relacionamento com o cliente impede a personalização do

atendimento, o acompanhamento do histórico médico do animal e a oferta de serviços direcionados, prejudicando a fidelização.

3. A Solução: Sistema de Gestão para Clínicas Veterinárias

Para superar esses desafios e impulsionar o crescimento do seu negócio, apresentamos o Sistema de Gestão para Clínicas Veterinárias, uma solução completa e inovadora que oferece:

- **Cadastro e Agendamento de Consultas:** organize e agende consultas de forma eficiente, evitando conflitos de horários e otimizando o tempo dos profissionais.
- **Prontuário Eletrônico Completo:** armazene e acesse facilmente o histórico médico de cada animal, incluindo vacinas, exames, diagnósticos, medicamentos e observações.
- **Controle de Estoque Integrado:** monitore o nível de estoque de produtos e medicamentos, receba alertas de vencimento e gere relatórios de consumo para otimizar as compras.
- **Financeiro Completo:** gerencie contas a receber e a pagar, tenha uma visão completa do fluxo de caixa da sua clínica.
- **Relatórios e Análises:** obtenha relatórios personalizados sobre o desempenho da sua clínica, como faturamento por período, serviços mais procurados, perfil dos clientes e indicadores de fidelização.
- **Prontuário Online para Tutores:** ofereça aos tutores acesso online ao prontuário do seu animal, permitindo que acompanhem o histórico médico, agendem consultas e recebam lembretes de vacinas e exames.
- **Marketing e Fidelização:** envie campanhas de marketing personalizadas para seus clientes, ofereça promoções e descontos, e fidelize seus clientes com um atendimento diferenciado.

4. Benefícios da Implementação do Sistema

A implementação do Sistema de Gestão para Clínicas Veterinárias trará diversos benefícios para o seu negócio, como:

- Aumento da Eficiência Operacional: reduza o tempo gasto em tarefas manuais, elimine erros e otimize os processos internos da sua clínica.
- Melhora na Organização dos Dados: tenha acesso rápido e seguro a todas as informações da sua clínica, desde o cadastro de clientes até o histórico médico dos animais.
- Controle Financeiro Aprimorado: gerencie suas contas de forma eficiente, evite inadimplência e tenha uma visão clara da saúde financeira da sua clínica.
- Atendimento ao Cliente Personalizado: ofereça um atendimento mais humanizado e personalizado, fidelizando seus clientes e aumentando a lucratividade da sua clínica.
- Melhor Tomada de Decisões: obtenha *insights* valiosos sobre o desempenho da sua clínica através de relatórios e análises, embasando suas decisões estratégicas em dados concretos.
- Maior Competitividade no Mercado: diferencie-se da concorrência oferecendo um serviço moderno e eficiente, atendendo às expectativas dos clientes exigentes de hoje.

5. Estudo de Caso

Apresentamos um estudo de caso de um cliente que implementou o nosso Sistema de Gestão e obteve os seguintes resultados:

- Redução de 30% no Tempo de Atendimento: a automatização de tarefas manuais e a agilidade na busca por informações permitiram que os profissionais da clínica se concentrassem em atender os animais com mais qualidade e atenção.
- Aumento de 20% na Receita: a fidelização de clientes e a oferta de serviços direcionados impulsionaram o faturamento da clínica, mesmo com um aumento de apenas 5% no número de clientes.
- Melhoria de 95% na Satisfação dos Clientes: a agilidade no atendimento, a organização dos prontuários e a comunicação clara com os tutores resultaram em um aumento significativo na satisfação dos clientes.

6. Investimento Acessível

Entendemos que o investimento inicial em tecnologia pode ser uma preocupação. É por isso que dividimos o custo total do projeto em um plano acessível, distribuído entre X clínicas veterinárias. Ao participar desse plano compartilhado, você terá acesso a todos os benefícios do Sistema de Gestão por um valor mensal de R\$ X,XX.

7. Retorno do Investimento (ROI) Comprovado

O Sistema de Gestão para Clínicas Veterinárias é um investimento que se paga rapidamente. Através da redução de custos, aumento da receita e fidelização de clientes, o sistema pode proporcionar um ROI de até 200% em apenas 12 meses.

8. Demonstração Gratuita

Estamos confiantes de que o TOTAL VET pode transformar a sua clínica veterinária e/ou pet shop. Agende agora mesmo uma demonstração gratuita e veja como o sistema pode te ajudar a:

- Aumentar a produtividade
- Reduzir custos
- Fidelizar clientes
- Aumentar a lucratividade

9. Próximos Passos

Para fecharmos a parceria e iniciarmos a implementação do sistema na sua clínica, basta seguir estes passos simples:

- Agendar uma Reunião: iremos conhecer melhor a sua clínica e apresentar uma proposta personalizada.
- Assinar o Contrato: após a aprovação da proposta, basta assinar o contrato para iniciarmos o processo de implementação.
- Treinamento da Equipe: nossa equipe fornecerá treinamento completo para a sua equipe, garantindo que todos possam utilizar o sistema de forma eficiente.
- Implementação do Sistema: implementaremos o sistema de forma rápida e segura, minimizando o impacto na rotina da sua clínica.

10. Não Perca Essa Oportunidade!

O Sistema de Gestão para Clínicas Veterinárias é a solução ideal para quem busca otimizar a gestão, aumentar a lucratividade e fidelizar clientes. Com uma interface amigável, funcionalidades completas e suporte técnico especializado, o sistema te ajudará a levar sua clínica para o próximo nível.

11. Ligue Agora Mesmo!

Agende sua demonstração gratuita e junte-se a um grupo seleto de clínicas veterinárias que estão transformando o seu negócio com o nosso Sistema de Gestão.

Telefone: (XX) XXXX-XXXX

Email: [endereço de e-mail]

Estamos ansiosos para te ajudar!