



UNIVERSIDADE PAULISTA

ICET - INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLOGIA

**CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM ANÁLISE E
DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS**

**PROJETO INTEGRADO
MULTIDISCIPLINAR PIM III**

**Sistema integrado para gestão de chamados e suporte
técnico baseado em IA**

Nome	R.A
André Luis dos Santos Barbosa	G009BI6
Erika Aparecida Cordeiro	T420GH6
Kaíque Loamir Siqueira Uchoa	G9834H9
Vinicius de Andrade Fagundes	G989CE5

**SÃO JOSÉ DOS CAMPOS-SP
JUNHO/2025**

NOME	RA
André Luis dos Santos Barbosa	G009BI6
Erika Aparecida Cordeiro	T420GH6
Kaíque Loamir Siqueira Uchoa	G9834H9
Vinicius de Andrade Fagundes	G989CE5

**Sistema integrado para gestão de chamados e suporte
técnico baseado em IA**

Projeto Integrado Multidisciplinar (PIM) desenvolvido como exigência parcial dos requisitos obrigatórios à aprovação semestral no Curso Superior de Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas da UNIP (Universidade Paulista), orientado pelo corpo docente do curso.

**São José dos Campos – SP
JUNHO/2025**

RESUMO

Este Projeto Integrado Multidisciplinar teve como objetivo principal a especificação de um sistema inteligente para gestão de chamados e suporte técnico, voltado a empresas de médio porte. A proposta abordou a automatização do atendimento por meio de inteligência artificial, responsável pela triagem inicial, categorização automática e sugestão de soluções com base em histórico de ocorrências. O trabalho foi fundamentado nas disciplinas de Análise de Sistemas Orientada a Objetos, Engenharia de Software II, Projeto de Interface com o Usuário e Banco de Dados, utilizando conceitos como modelagem UML, banco relacional e desenvolvimento de protótipos responsivos. A metodologia adotada incluiu levantamento de requisitos funcionais e não funcionais, construção de diagramas de casos de uso, classes e sequência, além da modelagem do banco de dados em MS SQL Server. O ciclo de vida do projeto foi guiado pelo framework Scrum, promovendo entregas iterativas e validações contínuas. A análise dos fluxos, aliada à simulação de testes e à definição de perfis de usuário, permitiu identificar melhorias significativas na organização do suporte e na eficiência operacional. A avaliação da viabilidade econômica revelou um cenário favorável para a adoção do sistema, reforçando sua aplicabilidade prática. Concluiu-se que a integração entre teoria e prática contribuiu para a criação de uma solução escalável, segura e aderente às necessidades atuais do mercado corporativo.

Palavras-chave: inteligência artificial; gestão de chamados; suporte técnico; banco de dados; interface do usuário.

SUMÁRIO

Sistema integrado para gestão de chamados e suporte técnico baseado em IA.....	1
Nome R.A	1
Sistema integrado para gestão de chamados e suporte técnico baseado em IA.....	2
1.1. Objetivo Geral.....	9
1.2. Objetivos Específicos	9
1.3. Disciplinas Contempladas	11
1.4. Conteúdo do Projeto.....	11
1.5. Caracterização da Empresa (Suporte Técnico).....	18
1.6. Análise de Sistemas Orientada a Objetos (ASOO)	19
1.7. Introdução – Engenharia de Software II	20
1.8. Projeto de Interface com o Usuário	21
1.9. Bancos de Dados	21
1.10. Economia e Mercado	22
1.11. Gestão Estratégica de Recursos Humanos (GERH).....	23
2.1. Análise de Sistemas Orientada a Objetos	26
2.2. Engenharia de Software	46
2.3. Projeto de Interface com o Usuário	49
.....	51
2.4. Banco de Dados	52
2.5. Economia de Mercado.....	61
2.6. Gestão Estratégica de Recursos Humanos.....	61
3. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	63
4. REFERÊNCIAS	64
ANEXO I – MANUAL DE USO DO SISTEMA	68
Introdução	68
Requisitos do Sistema	68
Acesso ao Sistema	68
Funcionalidades Principais	69
Fluxo Básico de Uso	69
Telas do Sistema (Protótipo Figma).....	70
Figura 2 - Tela de Abertura de Chamado – Formulário de envio de solicitação	71
Figura 4 - Painel do Técnico – Visualização e filtragem de chamados	72
Figura 5 - Detalhamento do Chamado – Histórico de mensagens e alterações de status	73

Figura 6 - Histórico do Usuário – Listagem dos chamados realizados por usuário comum	74
Observações Finais	74
ANEXO II - FICHA DE CONTROLE DO PIM.....	76
Alunos	76
ANEXO III – REGISTROS	77

1. INTRODUÇÃO

A transformação digital tem impulsionado empresas a adotarem soluções mais eficientes para a gestão de seus processos internos, especialmente no setor de suporte técnico. O alto volume de chamados e a exigência por respostas rápidas e precisas tornam essencial o uso de ferramentas inteligentes que auxiliem tanto os usuários quanto as equipes de atendimento. Nesse contexto, foi desenvolvido o **Clickdesk**, um sistema de chamados baseado em tecnologias modernas e nos princípios da engenharia de software, que integra recursos manuais e automatizados com apoio de inteligência artificial.

O projeto tem como objetivo principal otimizar o ciclo de atendimento técnico, desde a abertura até a resolução final dos chamados. Por meio de uma abordagem centrada no usuário e de regras de negócio bem definidas, o sistema assegura controle, rastreabilidade e priorização inteligente das solicitações. Utilizando algoritmos treinados com dados históricos, a inteligência artificial classifica automaticamente os chamados por prioridade, identifica padrões recorrentes e sugere soluções a partir de uma base de conhecimento atualizada.

A estrutura do sistema contempla diferentes perfis de acesso, com permissões específicas, e interfaces adaptadas para usuários, técnicos e administradores. Os dados são armazenados em banco de dados relacional, com foco em segurança, integridade e facilidade de consulta. A interface foi projetada para ser intuitiva, responsiva e acessível, seguindo os princípios de usabilidade.

O desenvolvimento do Clickdesk envolveu etapas interdisciplinares, como levantamento de requisitos, modelagem com diagramas UML, planejamento de testes, simulação de interações e definição de regras automatizadas. A integração dos conhecimentos adquiridos ao longo do curso permitiu aplicar uma visão prática e realista à construção de um sistema corporativo completo. A proposta final apresenta uma solução escalável, confiável e alinhada às exigências do mercado e da legislação, como a Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD).

1.1. Objetivo Geral

Este Projeto Integrado Multidisciplinar (PIM III) teve como objetivo a especificação de um sistema inteligente de suporte técnico voltado a empresas de pequeno e médio porte. A proposta buscou desenvolver uma solução capaz de organizar, automatizar e agilizar o atendimento de chamados, por meio da utilização de Inteligência Artificial para triagem, categorização e sugestão de respostas. O projeto foi conduzido com base em práticas da Análise de Sistemas Orientada a Objetos, contemplando a elaboração de diagramas UML, protótipos de interface e modelagem de dados em banco relacional. Foram definidos requisitos funcionais e não funcionais, com atenção especial à usabilidade, à segurança da informação e à conformidade com a Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD). A etapa de testes demonstrou o potencial da ferramenta para reduzir a sobrecarga das equipes de TI e melhorar a eficiência no atendimento. A análise de viabilidade indicou um cenário favorável para sua implantação, destacando a relevância da solução no contexto de digitalização dos serviços. O trabalho evidenciou a importância da integração entre conhecimentos técnicos e gerenciais na construção de soluções tecnológicas aplicáveis, eficazes e sustentáveis.

Palavras-chave: Inteligência Artificial. Suporte Técnico. Gestão de Chamados. Banco de Dados. Interface do Usuário. Engenharia de Software.

1.2. Objetivos Específicos

- Estruturar o sistema de chamados com regras claras de negócio, organizando funcionalidades para os perfis de usuário, técnico e administrador;
- Implementar a priorização automática dos chamados por meio de inteligência artificial, considerando histórico, impacto e frequência;
- Desenvolver uma base de conhecimento integrada para suporte automatizado a problemas recorrentes;
- Modelar os principais fluxos do sistema utilizando diagramas UML, garantindo alinhamento com os requisitos;

- Elaborar protótipos de interface responsivos e intuitivos, observando usabilidade e acessibilidade;
- Planejar e documentar testes funcionais e de aceitação para validação das funcionalidades.
- Assegurar o armazenamento seguro dos dados com controle de acesso baseado em perfis;
- Implantar mecanismos de coleta de feedback para aprimoramento contínuo da IA e da base de conhecimento;
- Avaliar os recursos técnicos e humanos necessários para a operação e manutenção, considerando escalabilidade e viabilidade.

Palavras-chave: Inteligência Artificial. Suporte Técnico. Gestão de Chamados. Banco de Dados. Interface do Usuário. Engenharia de Software.

1.3. Disciplinas Contempladas

Base: Engenharia de Software II, Análise de Sistemas Orientada a Objetos, Programação Orientada a Objetos I, Projeto de Interface com o Usuário e Banco de Dados.

Complementar: Economia e Mercado, Gestão Estratégica de Recursos Humanos.

1.4. Conteúdo do Projeto

1.4.1. Cenário

A ClickDesk é uma startup focada no desenvolvimento de soluções tecnológicas para atendimento ao cliente e suporte técnico de pequenas e médias empresas. Seu principal objetivo é oferecer uma plataforma que organize, agilize e torne eficiente a gestão de chamados.

Para otimizar o atendimento, a empresa utiliza tecnologias modernas, como Inteligência Artificial (IA), que automatiza respostas a dúvidas frequentes e realiza triagens inteligentes. Chamados simples são solucionados automaticamente, enquanto casos mais complexos são encaminhados para técnicos especializados. Isso melhora o tempo de resposta e garante que nenhum chamado fique sem atendimento, aumentando a satisfação dos clientes.

Durante o desenvolvimento, a ClickDesk adota metodologias ágeis, como Scrum e Kanban, além de ferramentas para monitoramento de desempenho, análise de dados e geração de relatórios. Essa abordagem oferece flexibilidade para aprimorar processos e funcionalidades, mantendo a solução alinhada às necessidades do mercado.

O sistema inclui recursos para abertura e acompanhamento de chamados, priorização automática conforme a criticidade e um painel intuitivo para facilitar a gestão tanto para clientes quanto para a equipe técnica. Assim, a ClickDesk ajuda empresas a aprimorar seu suporte técnico, reduzindo custos e aumentando a produtividade, eficiência e qualidade no atendimento.

Esse cenário reflete a transformação digital das organizações, onde tecnologia é estratégica para melhorar processos e gerar valor. Como destacam **WESTERMAN, BONNET e McAfee (2014)**, “a transformação digital é a redefinição da maneira como uma organização usa a tecnologia, pessoas e processos para mudar radicalmente o desempenho dos negócios.” Soluções que combinam automação e IA são essenciais para empresas que buscam competitividade e atendimento ágil e personalizado.

1.4.1.1. Regras do Negócio

Clickdesk (Sistema de Chamados com Inteligência Artificial)

1.4.1.1.1. Abertura de Chamados

- RN01. O sistema deverá disponibilizar um formulário padronizado para a abertura de chamados, contendo obrigatoriamente os campos: Título, Descrição detalhada do problema, Categoria, Nome do solicitante e Data da solicitação.
- RN02. O campo “Prioridade” será gerado automaticamente por um mecanismo de Inteligência Artificial (IA), permanecendo visível ao usuário apenas para acompanhamento, sem possibilidade de edição.
- RN03. A aplicação deverá validar todos os campos obrigatórios antes da solicitação do chamado, impedindo o envio de informações incompletas ou com dados inconsistentes.

1.4.1.1.2. Perfis de Usuário e Atribuições

- RN04. O sistema deverá permitir o cadastro de dois tipos distintos de usuários:
 - Usuário: responsável por registrar chamados e acompanhar seu andamento;
 - Técnico de Suporte: responsável por analisar e solucionar os chamados encaminhados;
- RN05. As permissões variam conforme o perfil do usuário:
 - O Usuário poderá registrar chamados, visualizar o histórico e

fornecer feedbacks;

- O Técnico de suporte terá acesso aos chamados designados, podendo atualizar o status e finalizar atendimentos;
- RN06. Após o login, o sistema deverá identificar automaticamente o perfil do usuário e direcioná-lo para a interface correspondente, habilitando apenas as funcionalidades pertinentes à sua função.

1.4.1.1.3. Classificação e Priorização Inteligente

- RN07. O conteúdo dos chamados deverá ser analisado por um módulo de IA treinado com base em histórico de solicitações anteriores e padrões recorrentes de falhas.
- RN08. A IA será responsável por atribuir automaticamente a prioridade do chamado, categorizando-o como Baixa, Média, Alta ou Crítica, com base em palavras-chave, tipo de problema, frequência de ocorrência e impacto potencial.
- RN09. Esse modelo de classificação deverá ser aprimorado continuamente, utilizando dados coletados por meio dos feedbacks dos usuários e de novos registros de chamados.

1.4.1.1.4. Atendimento Automatizado e Encaminhamento

- RN10. O sistema deverá contar com uma base de conhecimento atualizada, contendo perguntas frequentes (FAQ) e soluções técnicas. A IA consultará essa base como primeira tentativa de resolução do problema.
- RN11. Caso a IA não localize uma resposta adequada na base de conhecimento, ou identifique prioridade “Alta” ou “Crítica”, o chamado deverá ser automaticamente encaminhado ao técnico mais capacitado, conforme a categoria do problema.
- RN12. Todas as tentativas de resolução automática, bem como os tempos de resposta ao usuário, deverão ser registradas no histórico do chamado, ainda que o suporte técnico seja posteriormente acionado.

1.4.1.1.5. Feedback do Usuário e Aprendizado Contínuo

- RN13. Após o encerramento do atendimento, o sistema deverá permitir que o usuário avalie a resolução do problema e a precisão da prioridade atribuída, utilizando as opções “Sim”, “Não” ou “Parcialmente”, além de um campo para comentários adicionais.
- RN14. As avaliações registradas deverão ser armazenadas e utilizadas

para aprimoramento dos algoritmos de classificação e da base de conhecimento, contribuindo para o aprendizado contínuo da IA.

1.4.1.1.6. Armazenamento, Visualização e Monitoramento

- RN15. Todas as informações dos chamados — como histórico de atualizações, ações realizadas, responsáveis, horários, níveis de prioridade, status e feedbacks — deverão ser armazenadas em banco de dados seguro e apresentadas em uma interface visual intuitiva.
- RN16. Os chamados classificados como “Críticos” deverão ser destacados no painel de acompanhamento por meio de elementos visuais específicos, como cores de alerta, ícones ou notificações sonoras, priorizando seu atendimento imediato.

1.4.1.1.7. Qualidade, Testes e Confiabilidade

- RN17. Todas as funcionalidades implementadas — sejam manuais ou automatizadas — deverão ser submetidas a testes unitários, testes de regressão e testes de aceitação antes de sua liberação em ambiente de produção.
- RN18. Eventuais falhas críticas ou defeitos identificados durante o uso do sistema deverão ser tratados com prioridade, conforme o impacto causado na operação e nos chamados em andamento.

1.4.1.2. Ciclo de Vida de Desenvolvimento de Software

1.4.1.2.1. Definição

O ciclo de vida de um sistema é formado por etapas organizadas de maneira sequencial ou em ciclos, que acompanham todo o processo desde o começo até a manutenção. Para este projeto — uma plataforma de gerenciamento de chamados com inteligência artificial (IA) para suporte técnico em TI — foi escolhido o Scrum, um método ágil muito usado em projetos complexos. O Scrum divide o trabalho em ciclos curtos chamados sprints, que permitem entregar o sistema aos poucos e de forma contínua. Essa forma de trabalhar facilita mudanças durante o desenvolvimento, ajuda a melhorar o sistema constantemente e mantém o foco nas metas do projeto (PEREIRA; TORREÃO; MARÇAL, 2007).

1.4.1.2.2. Justificativa da Escolha do Scrum

Para o desenvolvimento do sistema ClickDesk, adotou-se o framework Scrum, cuja estrutura iterativa favorece entregas frequentes e testes constantes junto aos usuários. Essa característica foi essencial para o aprimoramento progressivo dos modelos de inteligência artificial, além de permitir rápida adaptação a mudanças baseadas no feedback das equipes de suporte e dos usuários finais.

A metodologia enfatiza a colaboração contínua, promovendo comunicação eficiente entre os membros da equipe, o que aumenta o engajamento e a organização das tarefas. As retrospectivas realizadas ao final de cada sprint possibilitam ajustes ágeis nas funcionalidades e processos, especialmente na evolução dos algoritmos de IA.

O Scrum também proporciona maior transparência e controle do projeto por meio de cerimônias regulares, como reuniões diárias e revisões de sprint, facilitando o alinhamento entre todos os envolvidos e a tomada de decisões estratégicas.

Complementarmente, utilizou-se o Kanban para organização prática das atividades e controle visual do fluxo de trabalho. Para gestão do código-fonte e controle de versões, foi adotado o GitHub, que possibilita colaboração em tempo real, acompanhamento detalhado das modificações e registro das funcionalidades por meio de issues e commits.

A combinação dessas metodologias e ferramentas garantiu maior organização, rastreabilidade e transparência durante todo o ciclo de desenvolvimento, assegurando a entrega de um sistema funcional e alinhado às necessidades do processo.

1.5. Caracterização da Empresa (Suporte Técnico)

A ClickDesk é uma empresa fictícia criada para desenvolver soluções tecnológicas voltadas ao atendimento ao cliente e suporte técnico, com foco em pequenas e médias empresas que buscam aprimorar a organização e eficiência na gestão de chamados. O desenvolvimento da plataforma segue princípios da engenharia de software moderna, priorizando sistemas funcionais, intuitivos e de fácil uso.

Seu principal objetivo é proporcionar uma solução que agilize a resolução de problemas técnicos, incorporando tecnologias avançadas, como Inteligência Artificial (IA). Essa tecnologia automatiza processos simples, como respostas a dúvidas frequentes, e direciona demandas mais complexas para técnicos especializados, aumentando significativamente a eficiência do atendimento.

Internamente, a ClickDesk adota práticas colaborativas e metodologias ágeis, como Scrum e Kanban, que promovem flexibilidade e melhoria contínua durante o desenvolvimento do sistema. Além disso, utiliza frameworks para gestão de desempenho e geração de relatórios, o que possibilita análises constantes dos processos e embasa decisões estratégicas futuras, incluindo melhorias na gestão de recursos humanos e controle financeiro.

A plataforma contempla funcionalidades essenciais ao suporte técnico, tais como abertura e acompanhamento de chamados, respostas automáticas para problemas recorrentes e priorização das solicitações conforme critérios definidos. Essas funcionalidades facilitam a comunicação entre usuários e equipes técnicas, contribuindo para a melhoria contínua dos serviços prestados.

Além de agilizar o atendimento, a ClickDesk garante o cumprimento dos prazos estabelecidos, evitando que chamados fiquem sem resposta. Essa prática eleva a satisfação dos usuários e aumenta a produtividade da equipe de suporte. O sistema também mantém um histórico detalhado dos atendimentos, permitindo análises que auxiliam na otimização dos processos internos e no aprimoramento da inteligência artificial.

Assim, a ClickDesk busca integrar tecnologia, usabilidade e eficiência para oferecer uma solução moderna que apoie as empresas na organização e agilidade de seus serviços de suporte técnico, promovendo resultados mais rápidos e eficazes.

1.6. Análise de Sistemas Orientada a Objetos (ASOO)

Representa uma das bases fundamentais para o desenvolvimento moderno de software, sendo amplamente adotada na indústria devido à sua capacidade de modelar sistemas complexos de forma modular, reutilizável e alinhada ao mundo real.

Seu foco principal está na identificação e organização dos requisitos do sistema a partir da perspectiva dos objetos, seus comportamentos e relacionamentos, promovendo uma estrutura lógica e eficiente para a construção de sistemas computacionais.

Na prática, a Análise de Sistemas Orientada a Objetos (ASOO) utiliza a UML (Unified Modeling Language) como linguagem padrão para representar graficamente os elementos e interações do sistema. Entre os principais artefatos produzidos estão os diagramas de casos de uso, diagrama de classes, diagrama de sequência e diagrama de implantação, que possibilitam uma visão clara e integrada da arquitetura e do funcionamento do sistema (LARMAN, 2007).

Além de facilitar a comunicação entre os membros da equipe de desenvolvimento, essa abordagem orientada a objetos favorece a manutenção contínua e a evolução do sistema, permitindo sua adaptação às mudanças no ambiente de negócio de forma mais eficiente (SOMMERVILLE, 2011).

No contexto deste projeto, a ASOO será aplicada para estruturar e especificar um sistema de suporte técnico, promovendo o levantamento completo dos requisitos e a construção de modelos representativos do sistema em desenvolvimento.

Dessa forma, o uso da ASOO não apenas contribui para a qualidade do produto, como também assegura que os processos de desenvolvimento estejam alinhados com as melhores práticas da engenharia de software moderna (BOOCH et al., 2007).

1.7. Introdução – Engenharia de Software II

A disciplina de Engenharia de Software II apresenta um conjunto de práticas fundamentais que orientam o desenvolvimento de sistemas computacionais de maneira sistemática, estruturada e orientada à qualidade.

Neste projeto, cujo objetivo é a construção de um sistema de suporte técnico com inteligência artificial, aplicaram-se os princípios dessa disciplina para garantir a eficiência, segurança e conformidade da solução com os requisitos da organização.

O uso do ciclo de vida incremental proporcionou maior flexibilidade no desenvolvimento, permitindo a evolução contínua do sistema com base no feedback de usuários e testes progressivos.

Conforme discutem Silva, Rocha e Santos (2020), esse modelo é indicado para projetos em que os requisitos são suscetíveis a mudanças durante a implementação. Além disso, a definição de requisitos funcionais e não funcionais foi guiada por boas práticas, assegurando desempenho, usabilidade e manutenibilidade ao produto final.

A validação da qualidade foi conduzida por meio de planos de teste, scripts automatizados e planilhas de homologação, com base nas orientações de Martins e Lima (2019), que destacam a relevância da integração entre testes de caixa-preta e caixa-branca na mitigação de riscos. Adicionalmente, foram adotadas medidas de proteção de dados em conformidade com a Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD), conforme sugerido por Paim et al. (2022), assegurando o anonimato e a integridade dos dados pessoais tratados durante as fases de teste e simulação.

A engenharia de requisitos e a verificação sistemática dos artefatos do sistema foram essenciais para o controle de qualidade em todas as etapas do projeto. Travassos e Kalinowski (2016) argumentam que a maturidade dos processos de software está diretamente associada à capacidade de se antecipar e corrigir falhas antes da implantação definitiva. Dessa forma, a aplicação dos conceitos de Engenharia de Software II viabilizou a produção de um sistema coerente com os objetivos estratégicos da empresa, garantindo confiabilidade, conformidade legal e aderência aos padrões técnicos exigidos.

1.8. Projeto de Interface com o Usuário

desempenha um papel essencial no desenvolvimento de sistemas interativos, pois concentra-se na criação de interfaces gráficas que sejam funcionais, intuitivas e acessíveis. Seu objetivo principal é garantir uma experiência satisfatória para o usuário final, promovendo a usabilidade e a eficiência na interação entre o ser humano e o software.

Um projeto de interface eficaz considera aspectos visuais, cognitivos e ergonômicos, baseando-se em princípios de design centrado no usuário, como a consistência, o feedback imediato, a redução da carga cognitiva e a acessibilidade (NORMAN, 2013). Para isso, a disciplina integra conhecimentos de psicologia cognitiva, arquitetura da informação, design gráfico e engenharia de usabilidade.

No contexto do desenvolvimento de sistemas, como o proposto neste projeto de suporte técnico com integração entre desktop, web e mobile, a interface é um dos principais pontos de contato com o usuário. Dessa forma, é fundamental que a interface seja planejada desde as fases iniciais de análise e modelagem, com a construção de protótipos que possam ser validados antes da implementação (GARRETT, 2011). A aplicação de boas práticas de UI/UX contribui para aumentar a aceitação do sistema, reduzir erros operacionais e otimizar o tempo de aprendizado dos usuários (SILVA; BARBOSA, 2010).

Portanto, a disciplina de Projeto de Interface com o Usuário é indispensável para assegurar que os sistemas desenvolvidos não sejam apenas tecnicamente corretos, mas também agradáveis e funcionais para quem os utiliza, refletindo diretamente na qualidade e no sucesso da solução proposta.

1.9. Bancos de Dados

Na era da informação, os dados tornaram-se ativos estratégicos para indivíduos e organizações. A crescente produção de informações exige sistemas eficientes para armazenar, organizar e proteger dados de maneira segura e acessível. Nesse cenário, os bancos de dados consolidam-se como elementos fundamentais para o funcionamento de praticamente todos os sistemas informatizados.

Segundo Silberschatz, Korth e Sudarshan (2013), um banco de dados é uma coleção de dados inter-relacionados, organizada para facilitar o acesso, a manipulação e a atualização das informações. Para garantir esse gerenciamento, são utilizados os Sistemas de Gerenciamento de Banco de Dados (SGBD), que, conforme Date (2000), representam um conjunto de programas que definem, constroem e manipulam bancos de dados, assegurando segurança, controle de acesso e recuperação de dados.

Além do aspecto operacional, os bancos de dados têm papel estratégico nas organizações, ao apoiar análises e decisões gerenciais. Elmasri e Navathe (2011) destacam que a modelagem adequada, utilizando técnicas como entidade-relacionamento e normalização, é essencial para garantir desempenho, escalabilidade e integridade.

A preocupação com a segurança ganhou relevância com a Lei nº 13.709/2018, a Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD), que impõe responsabilidades às organizações quanto ao tratamento de dados, exigindo transparência, segurança e respeito à privacidade (BRASIL, 2018).

Dessa forma, o domínio sobre bancos de dados é essencial para profissionais de TI, pois envolve não apenas o armazenamento e acesso, mas também a segurança, o cumprimento legal e o uso inteligente da informação.

1.10. Economia e Mercado

É fundamental para a formação de profissionais de tecnologia, pois oferece a compreensão dos principais mecanismos econômicos que impactam diretamente o planejamento, a viabilidade e a sustentabilidade de projetos de sistemas. Compreender os conceitos de oferta e demanda, custos de produção, análise de mercado e viabilidade econômica permite que o analista de sistemas atue de forma mais estratégica e alinhada aos objetivos financeiros da organização.

No contexto do desenvolvimento de um sistema integrado de suporte técnico baseado em inteligência artificial, como o proposto neste projeto, é indispensável analisar o ambiente econômico em que o sistema será inserido. Isso inclui a avaliação de custos de infraestrutura, ferramentas de desenvolvimento, contratação de pessoal técnico e

retorno sobre investimento (VASCONCELLOS; GARCIA, 2014). Além disso, é necessário identificar o perfil do público-alvo e o posicionamento da solução no mercado frente aos concorrentes.

A disciplina também contribui para o entendimento do ciclo econômico e da importância da inovação tecnológica como fator de competitividade empresarial (MANKIW, 2014). A tecnologia da informação, especialmente quando aliada à automação e à IA, tem se mostrado uma das principais alavancas de produtividade no setor de serviços, permitindo redução de custos operacionais e ampliação da capacidade de atendimento (KRUGMAN; WELLS, 2016).

Portanto, a aplicação dos fundamentos de Economia e Mercado permite avaliar de forma crítica a viabilidade do sistema proposto, contribuindo para que o projeto não seja apenas tecnicamente viável, mas também economicamente justificável e competitivo dentro do cenário atual.

1.11. Gestão Estratégica de Recursos Humanos (GERH)

Trata da administração eficaz das pessoas dentro das organizações, reconhecendo o capital humano como um recurso essencial para o alcance dos objetivos empresariais. Em um cenário cada vez mais dinâmico e orientado à tecnologia, a gestão de pessoas deixa de ser apenas operacional e passa a assumir um papel estratégico no desenvolvimento e implementação de projetos de sistemas.

No contexto deste projeto, que visa a criação de um sistema de suporte técnico baseado em inteligência artificial, a GERH é indispensável para identificar os perfis profissionais necessários, planejar a alocação eficiente de talentos e garantir que a equipe de TI esteja preparada para operar e manter a solução proposta. A gestão estratégica auxilia na definição de competências técnicas e comportamentais, no planejamento de treinamentos e no desenvolvimento de lideranças capazes de gerir a transformação digital (CHIAVENATO, 2014).

Além disso, a integração entre tecnologia e gestão de pessoas é essencial para promover um ambiente colaborativo, que favoreça a inovação e a produtividade. Estratégias como avaliação de desempenho, gestão por competências e planos de

carreira contribuem para a retenção de talentos e o comprometimento da equipe com os objetivos organizacionais (DUTRA, 2012). Em projetos de sistemas, a motivação e o engajamento da equipe impactam diretamente na qualidade do produto e no cumprimento dos prazos estabelecidos.

Portanto, a Gestão Estratégica de Recursos Humanos atua como um pilar de sustentação para projetos de tecnologia, assegurando que os recursos humanos sejam utilizados de maneira inteligente, eficiente e alinhada às metas da organização (GIL, 2019).

2. DESENVOLVIMENTO DO PROJETO

Atualmente, empresas da área de Tecnologia da Informação (TI) enfrentam um desafio recorrente: a sobrecarga no suporte técnico. Em muitos casos, os profissionais responsáveis por esse atendimento lidam com um grande volume de chamados simples e repetitivos, o que atrasa a resolução de problemas críticos. Esse cenário impacta diretamente a operação das organizações, elevando o tempo de indisponibilidade de sistemas e reduzindo a satisfação dos usuários.

Diante dessa problemática, foi concebido o **ClickDesk**, um sistema inteligente de suporte técnico desenvolvido com recursos de **Inteligência Artificial (IA)** e **Processamento de Linguagem Natural (PLN)**. A proposta do sistema é automatizar o atendimento de chamados de baixa complexidade por meio da análise textual das descrições fornecidas pelos usuários. Utilizando uma base de dados com perguntas frequentes, o sistema sugere soluções automáticas. Em situações que envolvam maior complexidade ou risco, o chamado é redirecionado para um técnico humano, com priorização conforme o nível de urgência.

Além de otimizar o tempo da equipe de suporte, o ClickDesk respeita os princípios estabelecidos pela **Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD)**, garantindo a confidencialidade das informações e a segurança dos dados tratados. O sistema registra o histórico das interações para fins de auditoria e melhoria contínua, sempre em conformidade com as diretrizes legais (BRASIL, 2018).

O projeto foi inspirado na experiência prática de um colaborador da empresa Akaer, que atua diretamente no atendimento de chamados técnicos em ambiente corporativo. Ao enfrentar diariamente os desafios do setor, identificou-se a necessidade de uma solução que otimizasse o tempo dos profissionais e aumentasse a eficiência do atendimento.

“Nós só podemos ver um pouco do futuro, mas com a ajuda da inteligência artificial, esse futuro pode ser mais promissor e humano.”

— Alan Turing

2.1. Análise de Sistemas Orientada a Objetos

Durante o desenvolvimento do sistema *ClickDesk*, aplicou-se a Análise de Sistemas Orientada a Objetos para estruturar os componentes da aplicação de forma clara e funcional. O sistema foi modelado com base em elementos reais do processo de suporte técnico, como usuários, técnicos, chamados e categorias.

Utilizou-se a linguagem UML para criar os principais diagramas do projeto:

- **Diagrama de Casos de Uso:** representa as funcionalidades disponíveis para cada tipo de usuário;
- **Diagrama de Classes:** define os dados e os relacionamentos entre os objetos do sistema;
- **Diagrama de Sequência:** mostra o fluxo de interações entre os objetos nas principais operações;
- **Diagrama de Implantação:** descreve a distribuição dos componentes entre servidor, banco de dados e interfaces (web, desktop e mobile).

Com base nesses modelos, foram desenvolvidas as interfaces do sistema, incluindo as telas de login, abertura de chamados, painel de atendimento e respostas automáticas. Todas as interfaces foram projetadas com foco na usabilidade, permitindo navegação simples e eficiente por parte dos usuários.

2.1.1. Requisitos do Sistema

O levantamento de requisitos é uma etapa fundamental para garantir que o sistema atenda às necessidades reais dos usuários e dos processos organizacionais. A seguir, apresentam-se os requisitos identificados para o sistema **Clickdesk**, classificados em requisitos dos usuários, funcionais, não funcionais e do sistema.

2.1.1.1. Requisitos dos Usuários

- Facilidade no registro e acompanhamento de chamados.
- Respostas rápidas e organização dos atendimentos.
- Interface intuitiva, com categorização e prioridade de tickets.
- Histórico acessível de interações anteriores.
- Integração com chatbot para resolução de dúvidas simples.

2.1.1.2. Requisitos Funcionais

- RF01: Permitir o cadastro de chamados com título, descrição, prioridade e categoria.
- RF02: Validar os campos obrigatórios no formulário.
- RF03: Permitir que o usuário visualize seus chamados e o status atual.
- RF04: Permitir que os atendentes atualizem, respondam e finalizem chamados.
- RF05: Controlar prazos com base em SLA (Acordo de Nível de Serviço).
- RF06: Gerar relatórios de atendimento e métricas.

- RF07: Implementar um chatbot para atendimento automatizado inicial.
- RF08: Permitir a classificação dos chamados por tipo e área.

2.1.1.3. Requisitos Não Funcionais

- RNF01: Interface responsiva e acessível em desktop, tablet e mobile.
- RNF02: Tempo de resposta inferior a 2 segundos em 95% das requisições.
- RNF03: Banco de dados com integridade e persistência garantida.
- RNF04: Segurança da informação (login, controle de acesso, criptografia de senhas).
- RNF05: Disponibilidade de 99,5% do tempo mensal.

2.1.1.4. Requisitos do Sistema

- RS01: Interface simples e com boa usabilidade.
- RS02: Desempenho otimizado com cache e consultas eficientes.
- RS03: Suporte a pelo menos 100 usuários simultâneos.
- RS04: Escalabilidade para integrar ferramentas externas (WhatsApp, e-mail, CRM).
- RS05: Código documentado, versionado e com módulos reutilizáveis.

2.1.2. Rastreabilidade dos Requisitos

Para garantir o alinhamento entre os requisitos e as funcionalidades implementadas, foi criada uma matriz de rastreabilidade. Esse recurso relaciona cada requisito identificado às regras de negócio e funcionalidades correspondentes, facilitando o acompanhamento durante o desenvolvimento e possíveis manutenções futuras

A seguir, apresenta-se a Matriz de Rastreabilidade de Requisitos x Regras de Negócio (Figura 1):

Figura 1 - Matriz de Rastreabilidade de Requisitos x Regras de Negócio

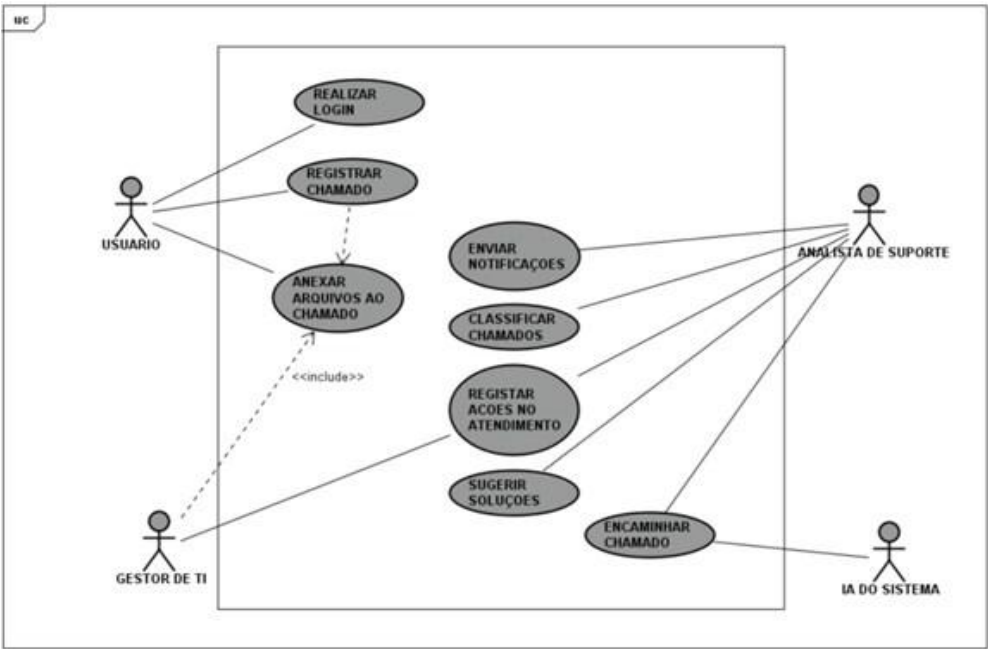
ID do Requisito	Descrição do Requisito	Regras de Negócio Relacionadas	Observações
RF01	Cadastro de chamados com título, descrição, prioridade e categoria.	RN01, RN02, RN03	Formulário padronizado com prioridade gerada automaticamente por IA.
RF02	Validação dos campos obrigatórios no formulário.	RN03	Impede envio de chamados com informações incompletas ou inválidas.
RF03	Visualização do status e histórico dos chamados.	RN05, RN15	Usuários acompanham andamento e histórico detalhado.
RF04	Atribuições específicas por perfil de usuário (Usuário/Técnico).	RN04, RN05, RN06	Controle de acesso baseado no perfil e redirecionamento de interface.
RF05	Classificação e definição de prioridade por Inteligência Artificial.	RN02, RN07, RN08, RN09	Classificação inteligente com base em histórico, palavras-chave e impacto.
RF06	Atendimento automatizado por chatbot com base de conhecimento.	RN10, RN11	IA tenta resolver antes de encaminhar ao técnico.
RF07	Encaminhamento automático de chamados prioritários ou não resolvidos	RN11	Encaminhamento com base na gravidade e categoria do problema.
RF08	Registro completo de tentativas automáticas e tempo de resposta.	RN12	Garantia de transparência no atendimento automatizado.
RF09	Avaliação de atendimento e da precisão da priorização feita pela IA.	RN13	Avaliação por "Sim", "Não" ou "Parcialmente" + campo de comentários.
RF10	Aprimoramento contínuo da IA com base nos feedbacks dos usuários.	RN14	Dados de feedback alimentam o modelo de aprendizado.
RF11	Armazenamento seguro e visualização de todas as interações e atualizações	RN15	Integração total das informações dos chamados com exibição visual intuitiva.
RF12	Destaque visual para chamados críticos (alertas, sons, ícones).	RN16	Facilita identificação de chamados com urgência.
RNF01	Interface responsiva (desktop, tablet, mobile).	RN15 (implícito)	A responsividade é reforçada por uma interface clara e acessível.
RNF02	Sistema com tempo de resposta < 2 segundos em 95% das requisições.	RN17, RN18 (indiretamente)	Requisitos de qualidade e desempenho estão embutidos nas práticas de teste.
RNF03	Segurança: login, criptografia de senhas, controle de acesso.	RN05, RN06, RN17, RN18	Práticas de segurança atreladas à gestão de acesso e testes.
RS01	Suporte a múltiplos usuários simultâneos sem perda de desempenho.	RN17	Parte da política de testes e confiabilidade do sistema.
RS02	Escalabilidade e integração futura com ferramentas externas.	RN06, RN15 (implícito)	Arquitetura modular facilita integrações com outros sistemas.
RS03	Código documentado, versionado e estruturado por módulos.	RN17, RN18	Parte das boas práticas de engenharia e testes aplicadas.

Fonte: Os Autores

2.1.3. Diagramas

O diagrama 1 apresenta as interações entre os atores (usuário, gestor de TI, analista de suporte e IA do sistema) e os principais casos de uso, como registro, classificação e encaminhamento de chamados.

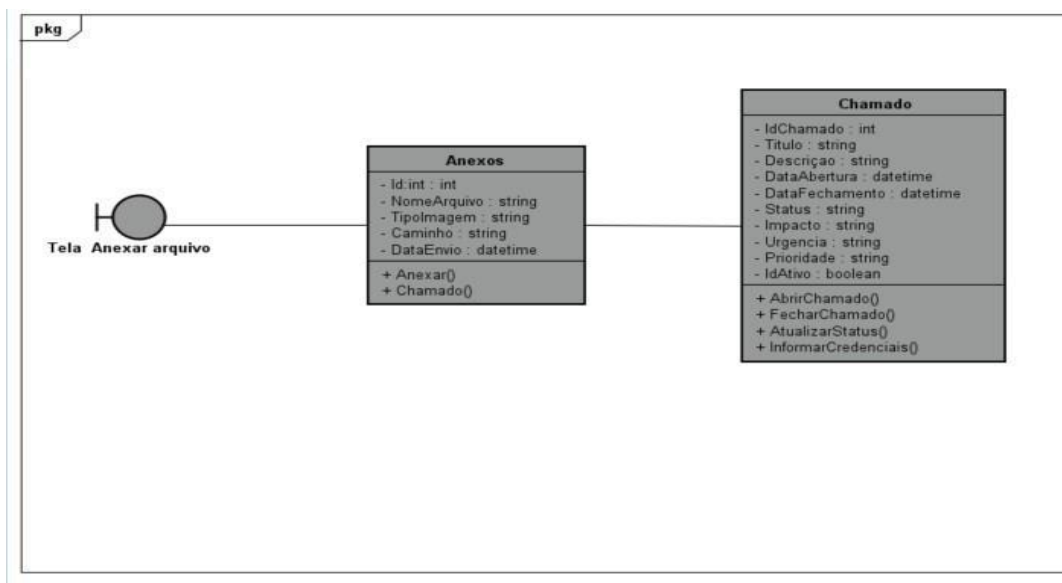
Diagrama 1 - Casos de Uso do Sistema de Suporte Técnico



Fonte: Os Autores

O Diagrama de Classes, Anexos e Chamado (Diagrama 2), representa as classes "Anexos" e "Chamado", evidenciando atributos e métodos relacionados à abertura e atualização de chamados com arquivos vinculados.

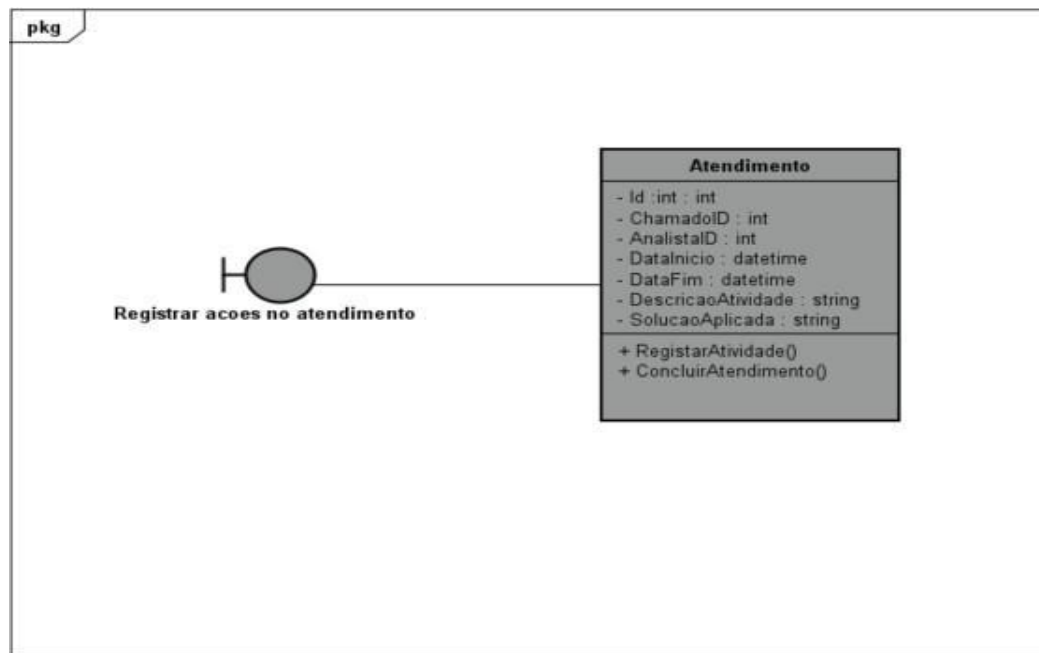
Diagrama 2 - Classes - Anexos e Chamado



Fonte: Os Autores

Diagrama Modelo da classe "Atendimento" (Diagrama 3), contendo atributos como analista, datas e descrição da atividade, além de métodos para registro e conclusão do atendimento.

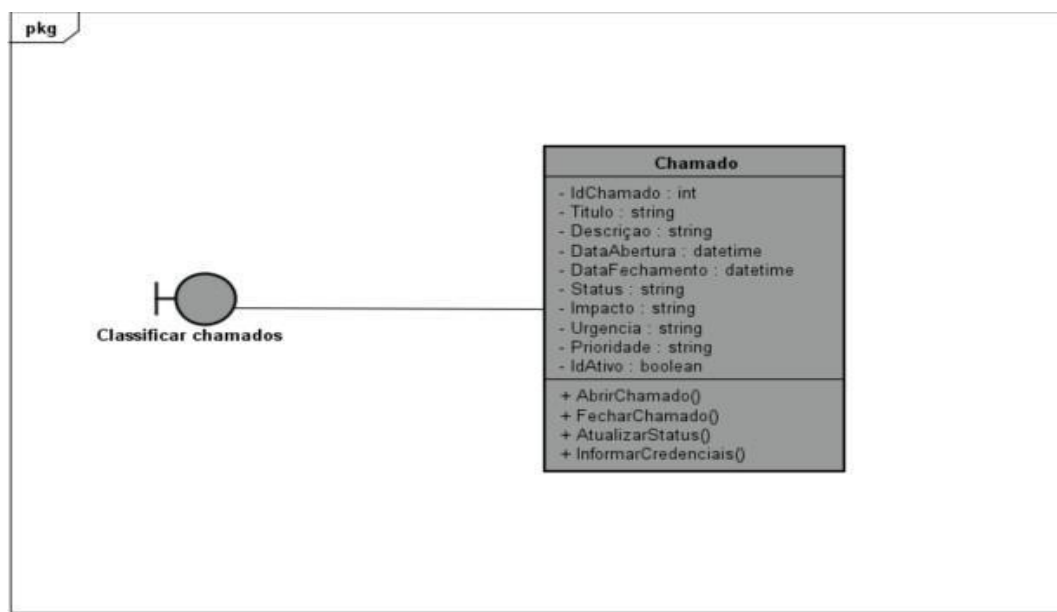
Diagrama 3 - Classe - Atendimento



Fonte: Os Autores

Diagrama de Classe (Diagrama 4): Classificação de Chamados, exibe a estrutura da classe "Chamado", usada para classificação conforme urgência, impacto e prioridade, com métodos para manipulação do status.

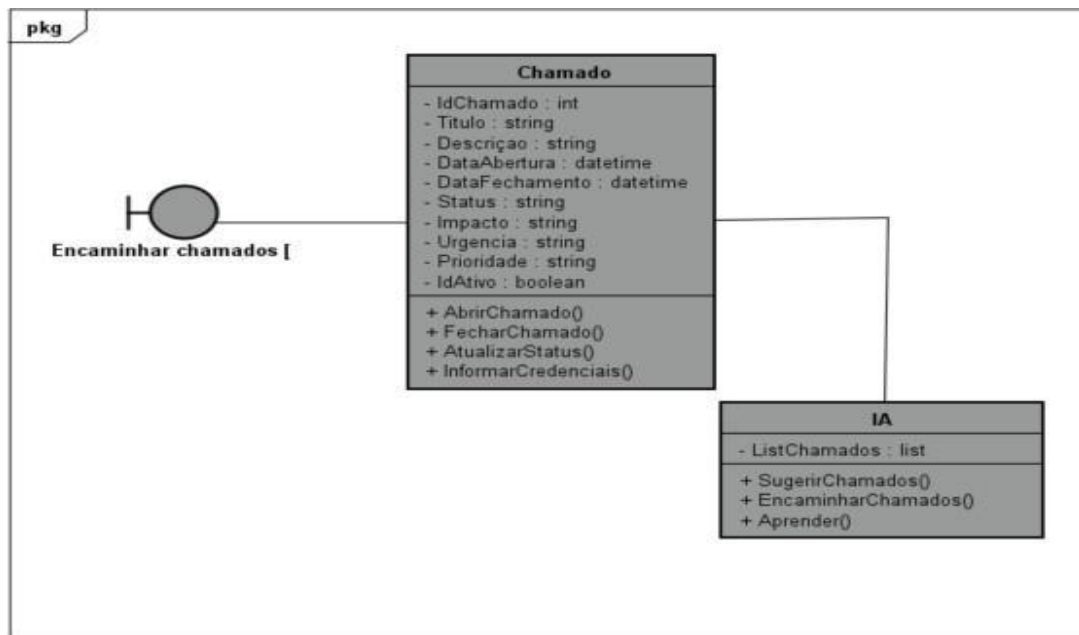
Diagrama 4 - Classe - Chamado



Fonte: Os Autores

Diagrama de Classe (Diagrama 5), Encaminhamento de Chamados, apresenta a interação entre as classes "Chamado" e "IA" evidenciando os métodos usados para o encaminhamento automatizado de chamados.

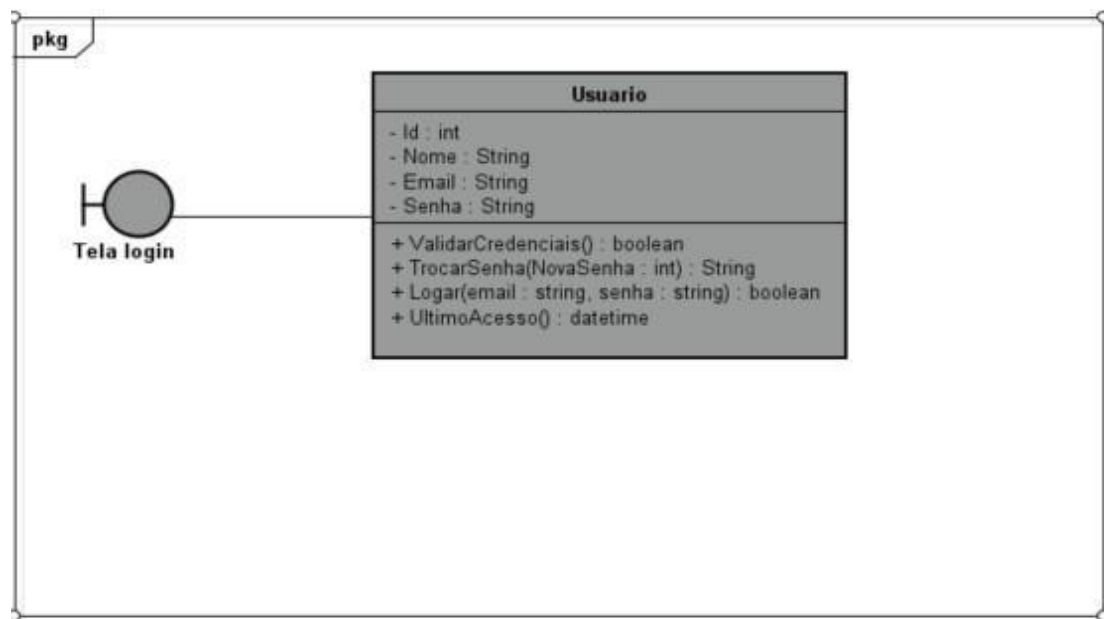
Diagrama 5 - Classe – Chamados e IA



Fonte: Os Autores

Diagrama de Classe (Diagrama 6): Tela de Login, descreve a classe "Usuário", com atributos e métodos relacionados à autenticação, troca de senha e controle de acesso ao sistema.

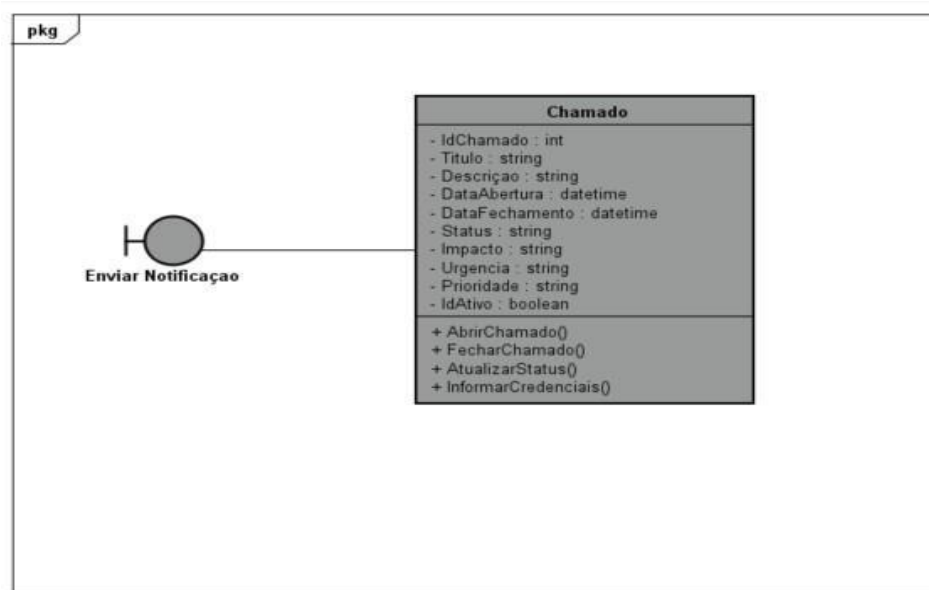
Diagrama 6 - Classe - Tela de Login



Fonte: Os Autores

Diagrama de Classe (Diagrama 7): Envio de Notificações, mostra a classe "Chamado" com foco na funcionalidade de envio de notificações, incluindo atributos e métodos relevantes.

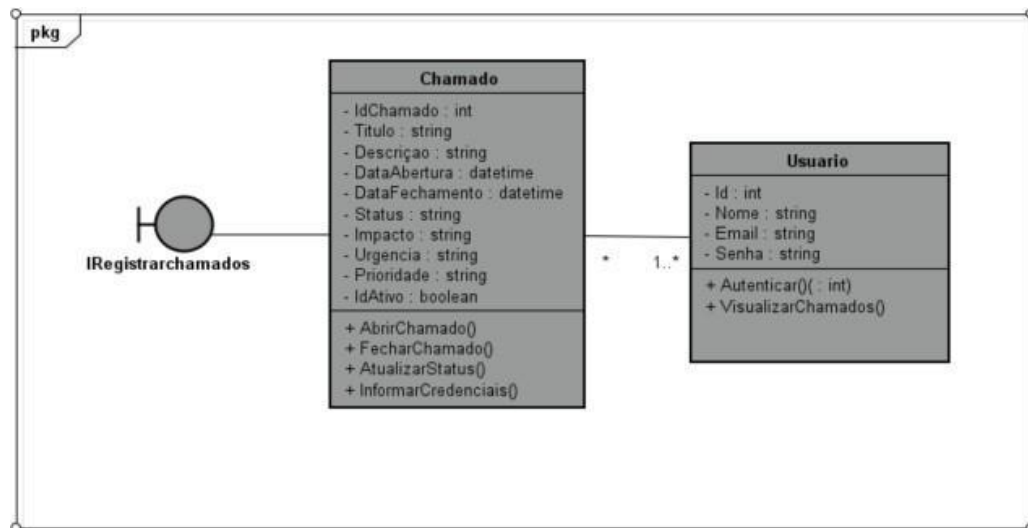
Diagrama 7 - Classe - Envio de Notificações



Fonte: Os Autores

Diagrama de Classe (Diagrama 8): Registro de Chamados, mostra as classes "Chamado" e "Usuário", com atributos como título, status, impacto, além de métodos para abrir, fechar chamados e autenticação. Também inclui a interface "Registrar Chamados" que padroniza o processo de registro de chamados.

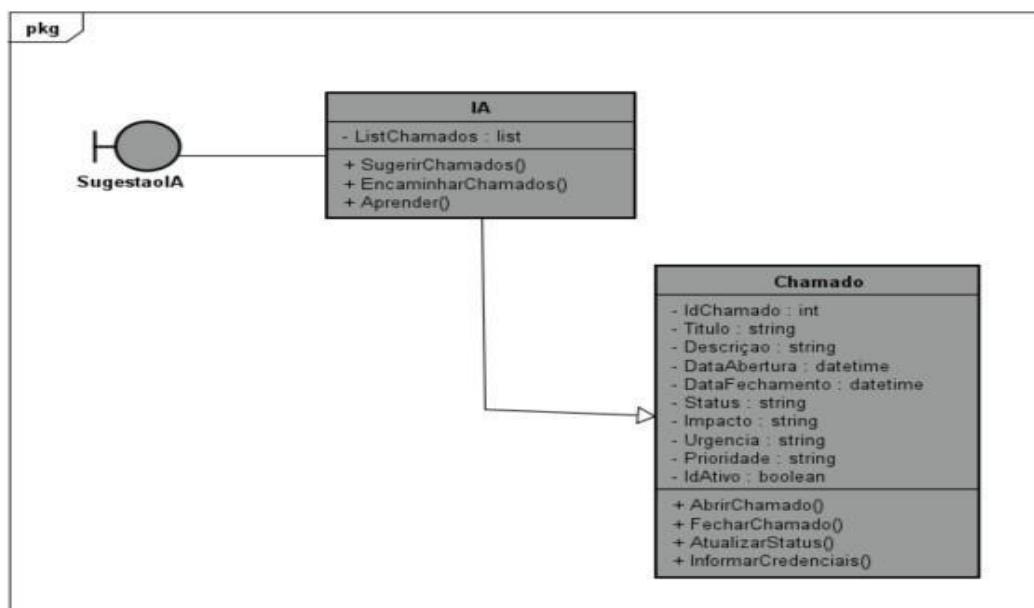
Diagrama 8 - Classe - Chamado e Usuário



Fonte: Os Autores

Diagrama de Classe (Diagrama 9): Sugestões de Soluções pela IA, Ilustra as classes "Chamado" e "IA" destacando as funcionalidades de sugestão automática de soluções e aprendizado com base nos chamados anteriores.

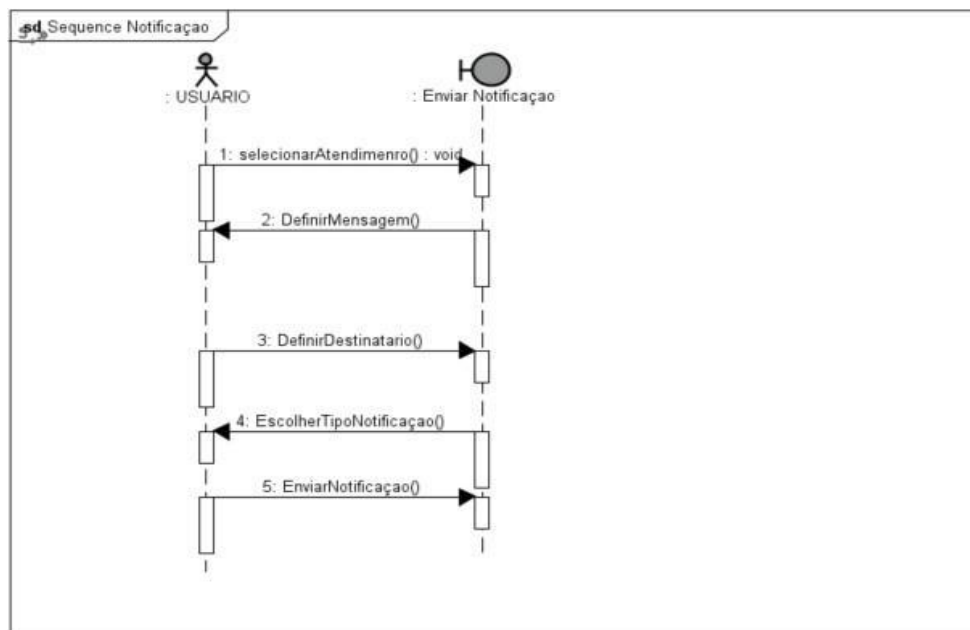
Diagrama 9 - Classe - Chamado e IA



Fonte: Os Autores

Diagrama de Sequência (Diagrama 10): Envio de Notificações, apresenta o fluxo onde o usuário seleciona o atendimento, define a mensagem, escolhe o destinatário, o tipo de notificação e conclui com o envio da notificação.

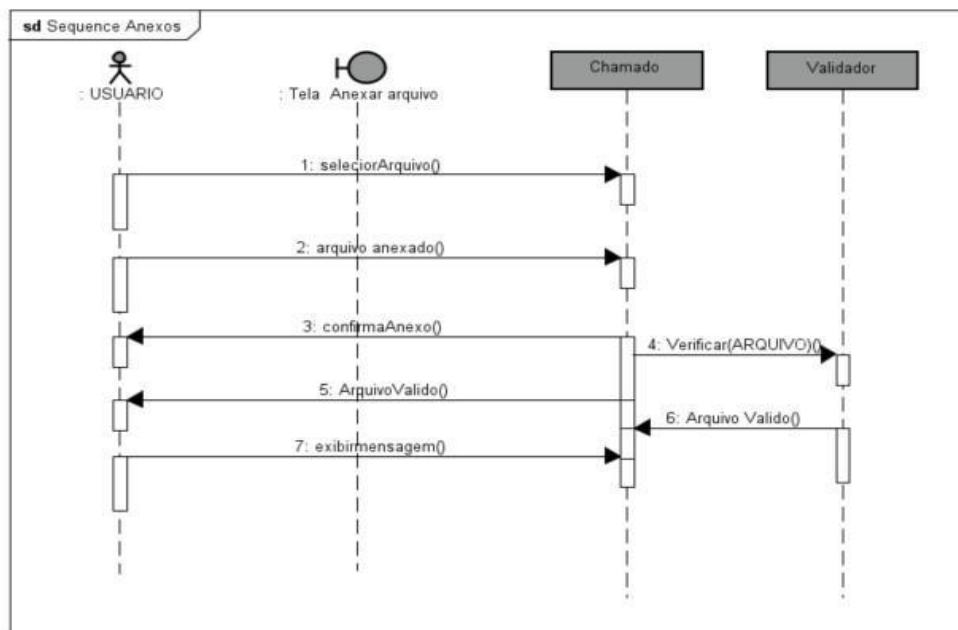
Diagrama 10 - Sequencia de Envios



Fonte: Os Autores

Diagrama de Sequência (Diagrama 11): Anexar Arquivos, ilustra o processo de anexar arquivos a um chamado, onde o usuário seleciona, confirma e o sistema valida o arquivo, exibindo uma mensagem de confirmação ao final.

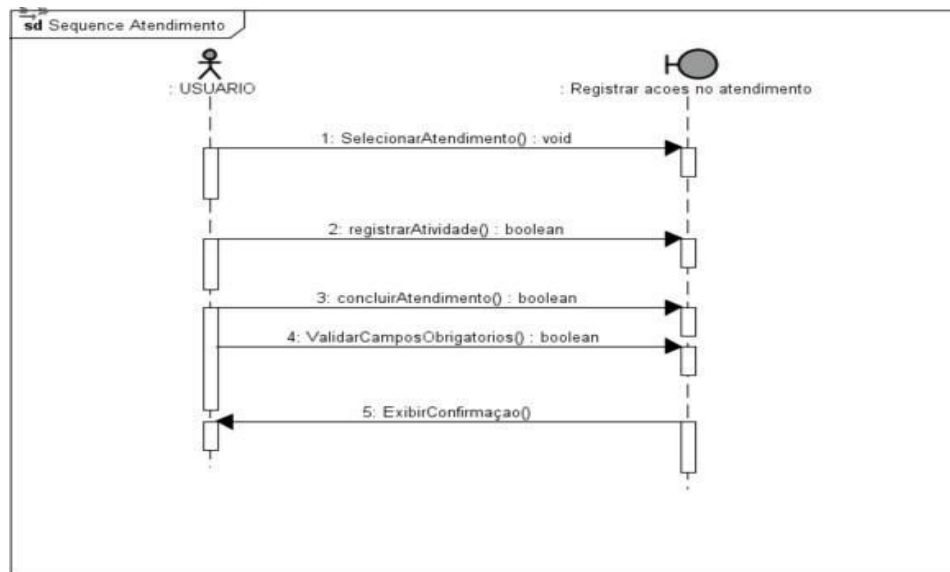
Diagrama 11 – Sequência – Anexar Arquivos



Fonte: Os Autores

Diagrama de Sequência (Diagrama 12): Registro de Atendimento Representa o fluxo de registro de atividades no atendimento, onde o usuário seleciona o atendimento, registra, conclui e o sistema valida os campos obrigatórios antes de exibir a confirmação.

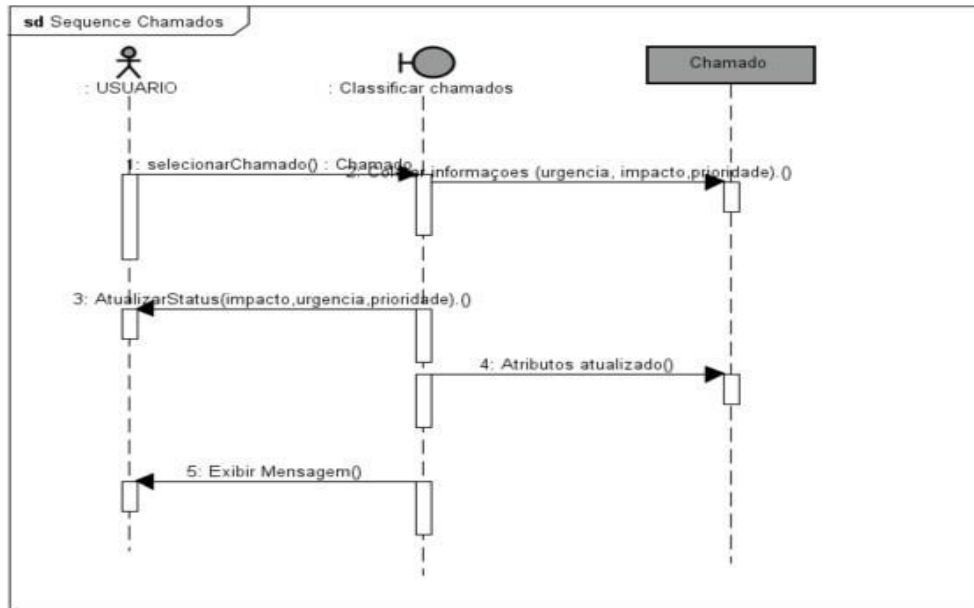
Diagrama 12 - Sequência - Registro de Atendimento



Fonte: Os Autores

Diagrama de Sequência (Diagrama 13): Classificação de Chamados, representa o fluxo de seleção e classificação de chamados no sistema de suporte técnico. O usuário seleciona um chamado, e o sistema atualiza o status e exibe uma mensagem de confirmação.

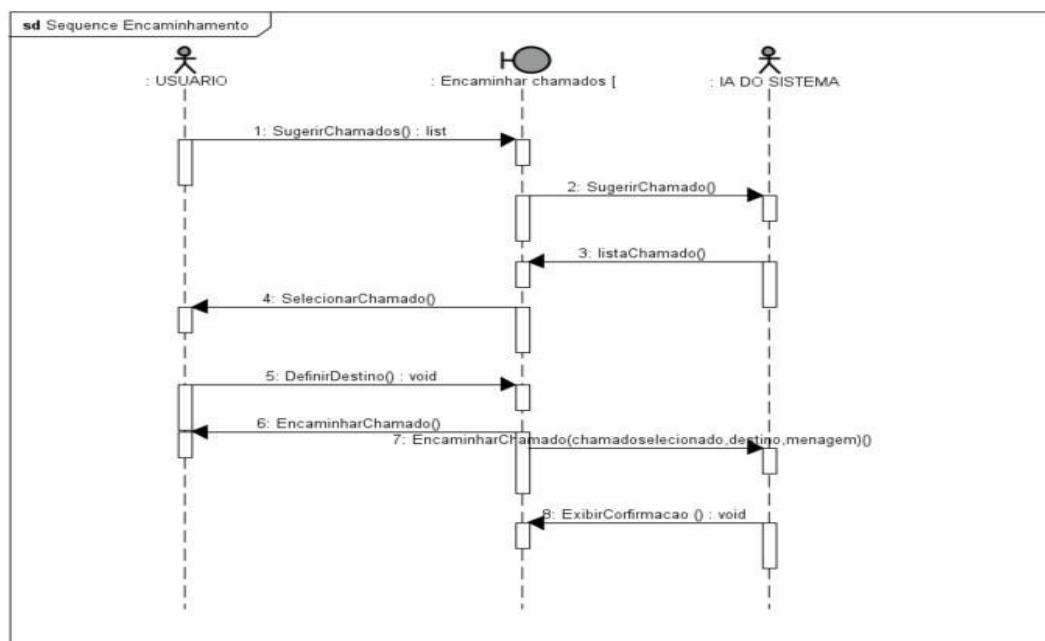
Diagrama 13 – Sequência - Classificação de Chamados



Fonte: Os Autores

Diagrama de Sequência (Diagrama 14): Encaminhamento de Chamados, descreve o fluxo de sugestão e encaminhamento de chamados pelo sistema de suporte técnico. A inteligência artificial sugere chamados, e o usuário seleciona e define o destino para encaminhá-los.

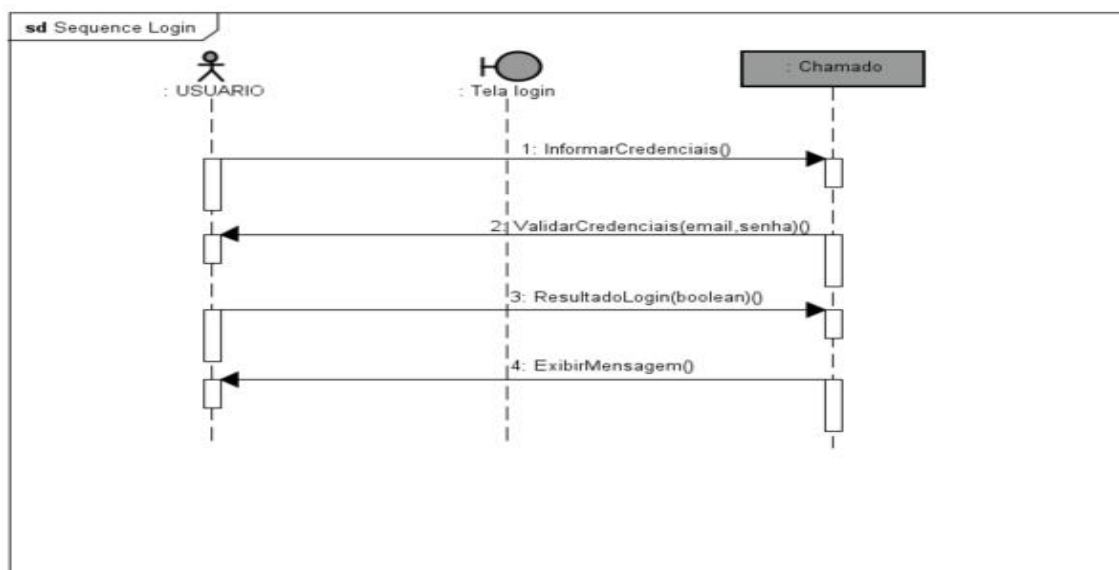
Diagrama 14 – Sequência - Encaminhamento de Chamados



Fonte: Os Autores

Diagrama de Sequência (Diagrama 15): Login, mostra o processo de autenticação onde o usuário informa as credenciais, o sistema valida e retorna o resultado do login, finalizando com a exibição de uma mensagem ao usuário.

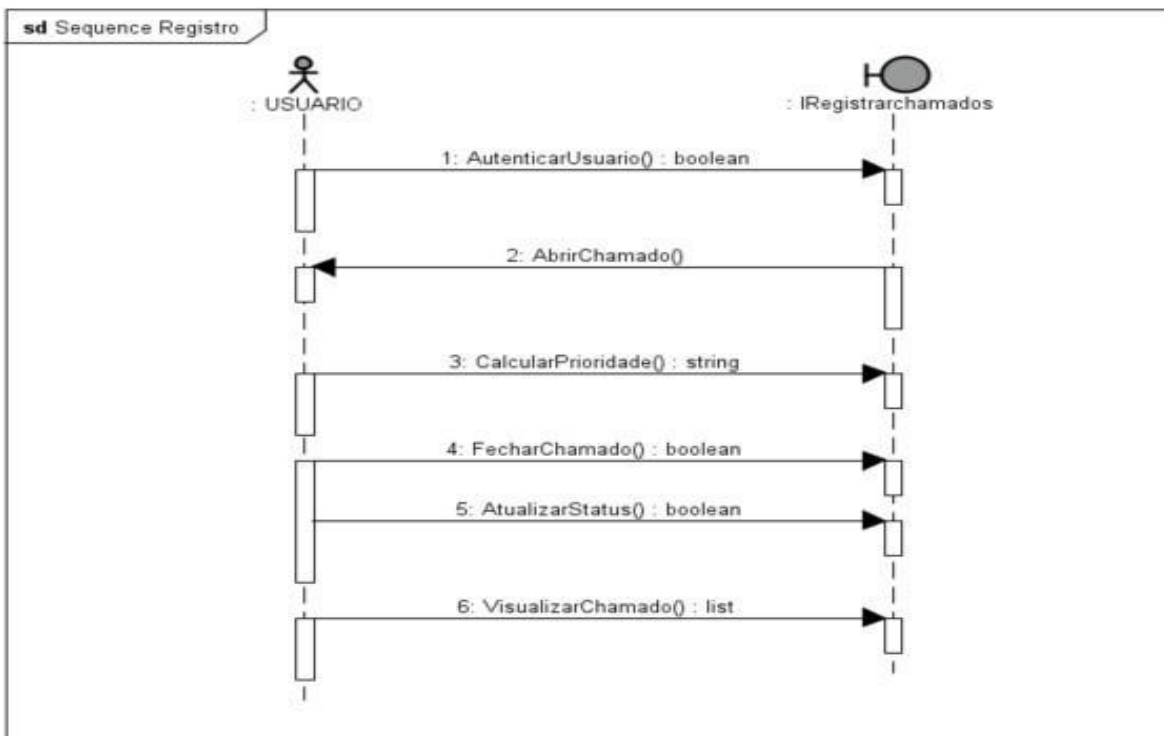
Diagrama 15 – Sequência – Login



Fonte: Os Autores

Diagrama de Sequência (Diagrama 16): Registro de Chamados, ilustra o fluxo de registro de chamados, desde a autenticação do usuário até a visualização. O usuário autentica-se, abre o chamado, e o sistema calcula a prioridade, fecha e atualiza o status do chamado.

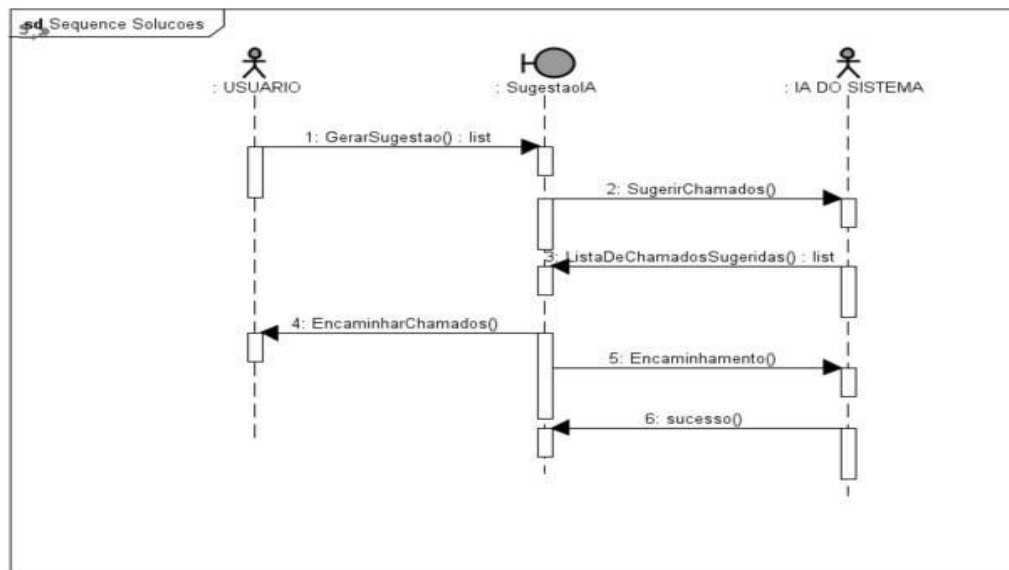
Diagrama 16 - Sequência - Registro de Chamados



Fonte: Os Autores

Diagrama de Sequência (Diagrama 17): Sugestão de Soluções, apresenta o fluxo de geração e encaminhamento de sugestões de soluções pela IA do sistema. O usuário solicita uma sugestão, a IA sugere chamados, e o sistema encaminha essas sugestões para o usuário.

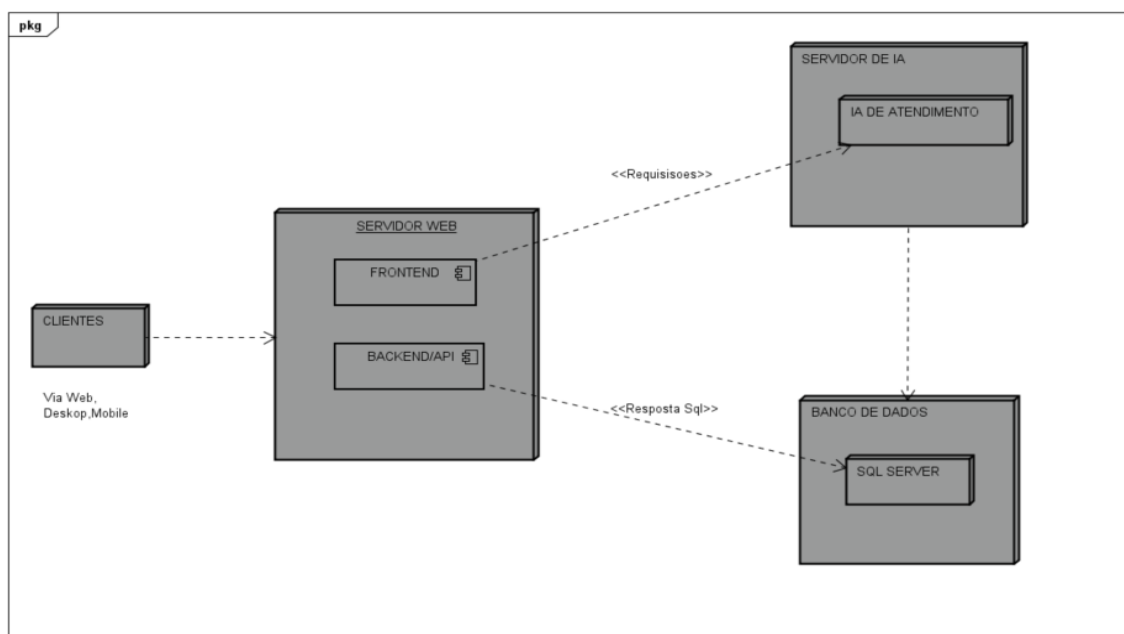
Diagrama 17 - Soluções - Sugestão de Soluções



Fonte: Os Autores

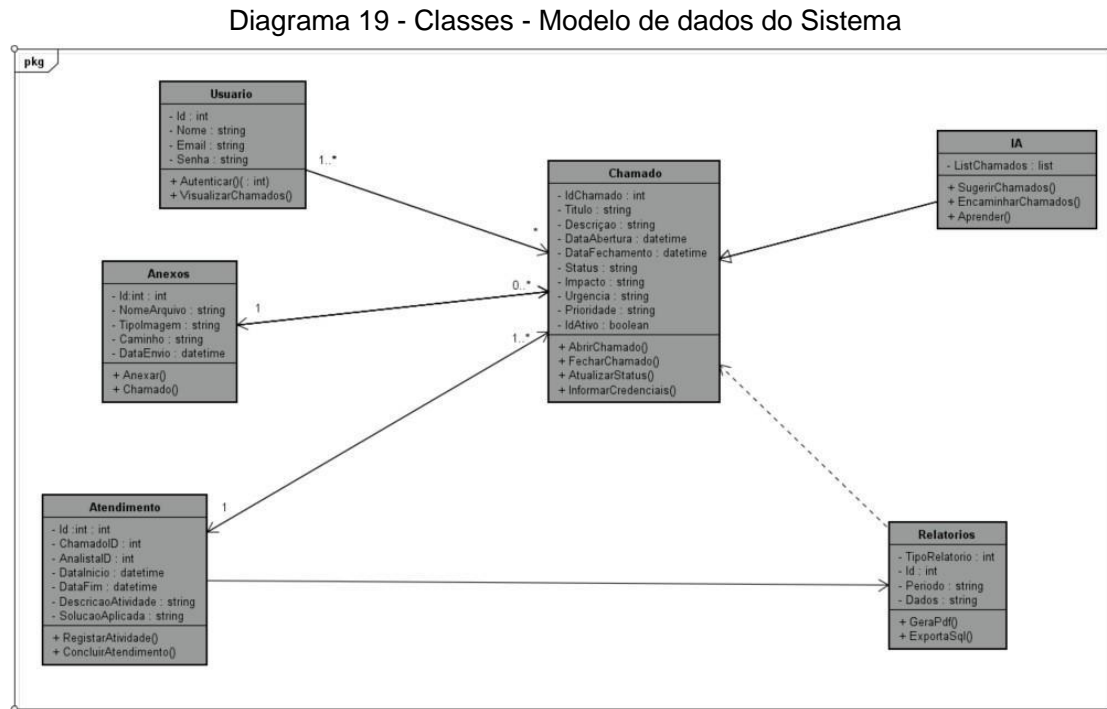
Diagrama de Implantação (Diagrama 18): Arquitetura do Sistema, descreve a arquitetura de implantação do sistema, mostrando os servidores, o banco de dados e as conexões. Clientes (via web, desktop, mobile) interagem com o servidor web, que se comunica com o servidor de IA e o banco de dados SQL Server.

Diagrama 18 - Implantação



Fonte: Os Autores

Diagrama de Classes (Diagrama 19): Modelo de Dados do Sistema, representa a estrutura das classes do sistema, incluindo Usuario, Chamado, Anexos, Atendimento, Relatórios e IA. Ele detalha os atributos e métodos de cada classe, bem como os relacionamentos entre elas, como um usuário pode ter múltiplos chamados e um chamado pode ter anexos.



Fonte: Os Autores

2.2. Engenharia de Software

Nesta etapa do projeto Clickdesk, aplicamos conceitos de Engenharia de Software II focando na modelagem de casos de uso e no planejamento de testes para garantir a definição clara e validação das funcionalidades do sistema.

Criamos um diagrama geral de casos de uso, seguido por diagramas detalhados para processos como abertura, resposta e encerramento de chamados, além da consulta à base de conhecimento. Cada caso foi documentado com fluxos principais, alternativos e de exceção, além de pré e pós-condições, utilizando relacionamentos UML para padronizar e facilitar o entendimento.

Também elaboramos uma planilha de testes com descrição, dados de entrada,

passos, resultados esperados e obtidos, permitindo identificar falhas e validar as funcionalidades implementadas.

A seguir (Figura 2), apresenta-se uma representação visual de um trecho da planilha de testes elaborada, a qual está integralmente anexada no apêndice deste trabalho.

Figura 2 - Exemplo de caso de teste registrado na planilha do sistema Clickdesk

ID do Teste	Módulo/Função	Descrição do Caso de Teste	Pré-condições	Dados de Entrada	Resultado Esperado	Critério de Aceitação	Prioridade	Query	Responsável	Status
1	autenticar_login()	Verificar autenticação com login e senha válidos	Usuário cadastrado no sistema	Usuário: 'teste', senha: '1234'	Retorna token de autenticação	O sistema deve retornar uma autenticação não nulo e válido, confirmando que o usuário foi autenticado com sucesso.	Alta	SELECT * FROM usuario WHERE nome = 'teste' And senha = '1234'	Vinicius	Em desenvolvimento
2	abrir_chamado()	Verificar abertura de chamado com dados válidos	Usuário logado no sistema	Título: 'Erro X', Descrição: 'Erro ao carregar página'	Chamado é aberto e registrado	O chamado deve ser salvo no banco de dados e exibido corretamente no painel do sistema com os dados fornecidos.	Alta	SELECT * FROM chamado WHERE titulo = 'xxx' AND descricao = ' erro ao carregar pagina'	Vinicius	Em desenvolvimento
3	registro_chamado()	Verificar se o chamado é salvo corretamente no banco	Usuário autenticado e dados preenchidos	Título: Descrição e Categoria do chamado	Chamado registrado no banco de dados	O chamado deve ser persistido no banco com título, descrição e categoria informados, e estar disponível em consultas posteriores.	Alta	SELECT * FROM Chamados WHERE Titulo = 'erro x' AND descricao = 'erro ao imprimir relatorio'	Vinicius	Em desenvolvimento
4	sugerir_solucao()	Verificar sugestão de solução com base no problema informado	Chamado aberto com descrição válida	Descrição: 'Descrição simulada no chamado'	Sugestões retornadas pela IA	O sistema deve retornar sugestões relevantes e coerentes com a descrição do problema informado, com base nas regras de IA.	Média	SELECT sugestao FROM sugestoes_ai Where descricao _problema= ' erro ao imprimir relatorio'	Vinicius	Em desenvolvimento
5	encaminhar_chamado()	Verificar encaminhamento automático ao técnico	Chamado registrado e não solucionado	Chamado ID 123	Chamado atribuído a um técnico	O chamado deve ser automaticamente atribuído a um técnico disponível, e essa atribuição deve estar registrada corretamente no banco.	Alta	SELECT id_chamado,titulo, status, prioridade_ia,nome AS nome_tecnico, especialista FROM CHAMADO JOIN E_ATRIBUIDO E_A ON id_chamado =	Vinicius	Em desenvolvimento

Fonte: Os Autores

Caso de Uso 1 – Realizar Login

Ator principal: Colaborador

Objetivo: Permitir que o colaborador acesse o sistema utilizando suas credenciais.

Pré-condição: O usuário deve estar previamente cadastrado com login e senha válidos.

Pós-condição: O sistema concede acesso conforme o perfil do usuário autenticado.

Fluxo Principal:

1. O colaborador acessa a tela de login.
2. Insere nome de usuário e senha.
3. O sistema valida as credenciais.
4. O usuário é redirecionado para a interface conforme seu perfil.

Fluxo Alternativo:

Caso as credenciais estejam incorretas, o sistema exibe mensagem de erro e solicita nova tentativa de autenticação.

2.3.2 Caso de Uso 2 – Registrar Chamado

Ator principal: Colaborador

Objetivo: Permitir o registro de chamados com descrição do problema ou solicitação.

Pré-condição: O colaborador deve estar autenticado no sistema.

Pós-condição: Um novo chamado é criado com status “Aberto” e fica disponível para análise.

Fluxo Principal:

1. O colaborador acessa a opção “Registrar Chamado”
2. Preenche os campos obrigatórios (descrição, categoria, prioridade etc.).
3. O sistema salva o chamado e gera um número de protocolo.

4. O chamado é disponibilizado para os técnicos de suporte.

2.3.3 Caso de Uso 3 – Encaminhar Chamado

Atores: Analista de Suporte, Inteligência Artificial (IA)

Objetivo: Encaminhar o chamado para outro técnico ou setor responsável.

Pré-condição: O chamado deve estar em análise.

Pós-condição: O chamado é atualizado com o novo responsável ou equipe.

Fluxo Principal:

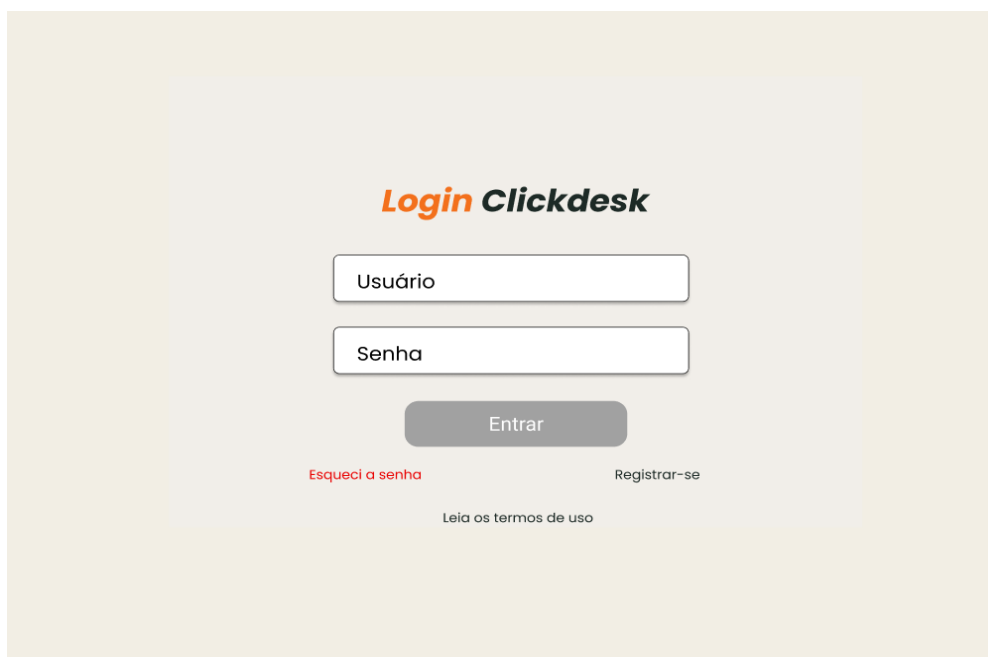
1. O analista ou a IA acessa o chamado.
2. Avalia a necessidade de encaminhamento.
3. Seleciona o novo responsável ou setor.
4. O sistema registra o redirecionamento e atualiza o status.

2.3. Projeto de Interface com o Usuário

A interface do usuário foi projetada para ser intuitiva e acessível, garantindo agilidade na abertura de chamados e na obtenção de soluções sugeridas pela IA. O sistema foi desenvolvido para desktop, web e mobile, utilizando Figma para validação dos protótipos e garantindo usabilidade e acessibilidade.

Os layouts seguiram padrões de navegação intuitiva, com cores neutras e contraste adequado. Elementos interativos permitiram a categorização automática dos chamados, além de oferecer feedback visual e textual. Todo o projeto foi documentado em conformidade com a LGPD, assegurando a proteção dos dados.

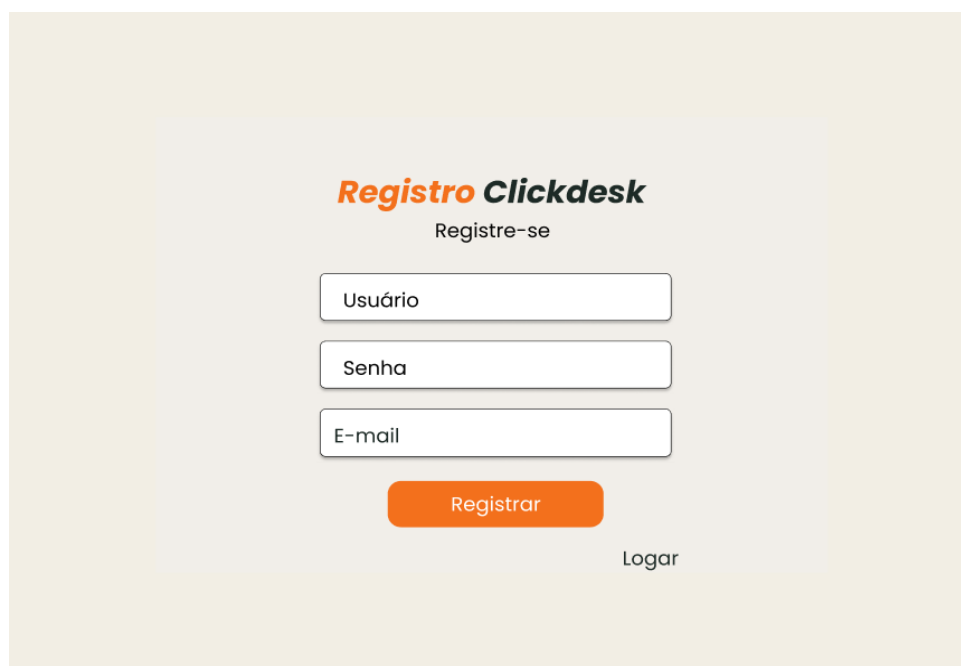
Figura 1 - Tela de Login – Entrada de usuário e técnico



The image shows the login page for Clickdesk. It features a light beige background with a central white box containing the login form. The title "Login Clickdesk" is displayed in orange and black. Below the title are two input fields: "Usuário" and "Senha". A grey "Entrar" button is positioned below the password field. At the bottom of the form, there are three links: "Esqueci a senha" in red, "Registrar-se" in black, and "Leia os termos de uso" in black.

Fonte: Os Autores

Figura 2 - Tela de registro



The image shows the registration page for Clickdesk. It features a light beige background with a central white box containing the registration form. The title "Registro Clickdesk" is displayed in orange and black, followed by the subtitle "Registre-se". Below the subtitle are three input fields: "Usuário", "Senha", and "E-mail". An orange "Registrar" button is positioned below the email field. At the bottom right of the form, there is a link "Logar" in black.

Fonte: Os Autores

Figura 3 - Criação de chamado

Clickdesk

Menu

> Novo chamado

Meus chamados

FAQ

Criar novo chamado

Nome:

Data:

Setor:

Assunto:

Categoria:

Descrição:

Enviar

Fonte: Os Autores

Figura 4 - Histórico de chamados

Clickdesk

Menu

> Novo chamado

Meus chamados

FAQ

Lista de chamados

Mostrar: 05

Chamado No.	Assunto	Status	Categoria	Data	Avaliação
1234	Problema no login	Em progresso	Suporte técnico	23/05/25	★★★★★
1124	Lentidão	Em espera	Suporte técnico	24/05/25	★★★★★
1224	Sem acesso	Fechado	Suporte técnico	13/04/25	★★★★★
1244	Rede instável	Em progresso	Suporte de rede	23/05/25	★★★★★
1114	Lentidão	Em progresso	Suporte técnico	22/05/25	★★★★★

Mostrando 1 de 5 de 5 entradas

<<

1

>>

Fonte: Os Autores

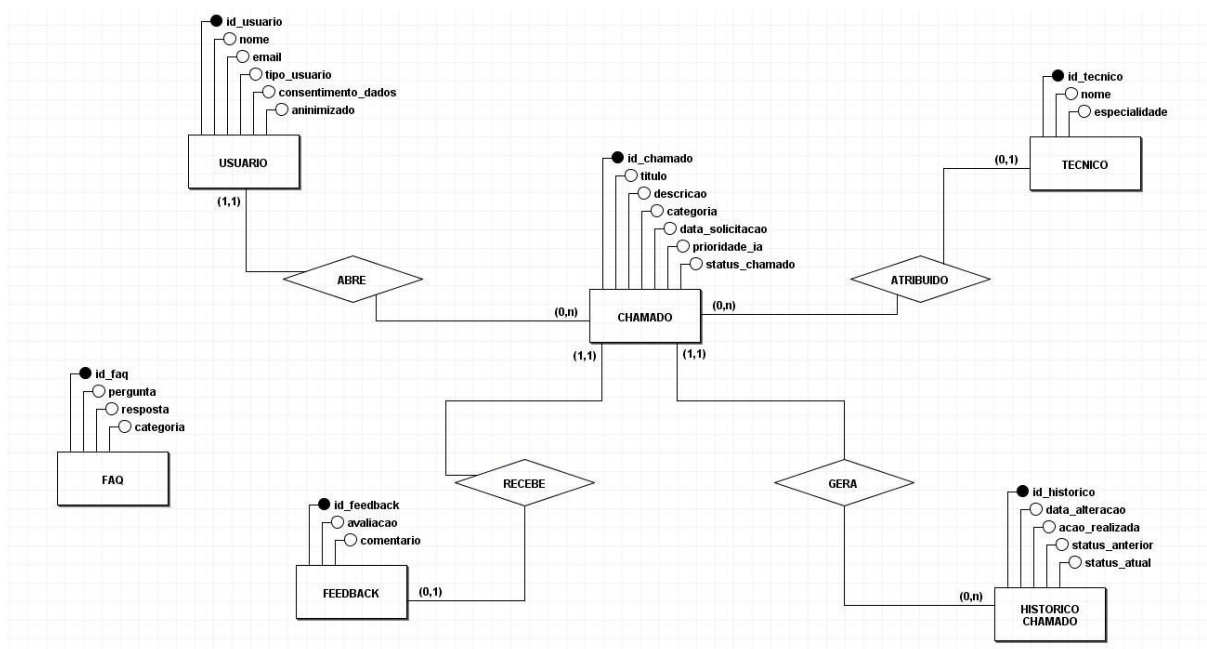
51

2.4. Banco de Dados

Foi desenvolvido um banco de dados relacional para o sistema ClickDesk, com foco na organização, integridade e segurança das informações. Para isso, utilizou-se o Microsoft SQL Server (MS SQL) como sistema gerenciador do banco físico, garantindo robustez e eficiência no armazenamento e acesso aos dados.

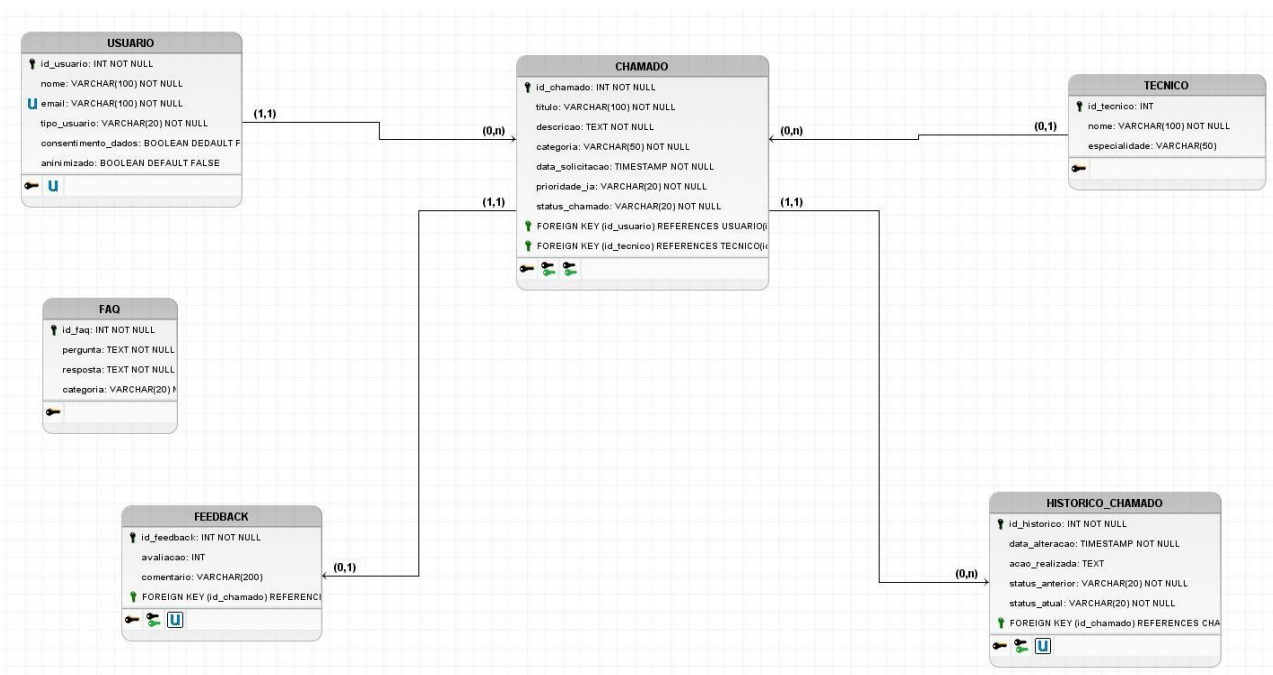
A modelagem do banco foi realizada em etapas, iniciando pela criação do modelo conceitual e lógico (Conforme Figuras 3 e 4) por meio da ferramenta brModelo, que possibilita a elaboração de diagramas entidade-relacionamento (DER) detalhados e a transformação desses modelos em esquemas relacionais. Essa abordagem facilitou a visualização das entidades, atributos e relacionamentos, garantindo aderência às regras de negócio e clareza na estruturação dos dados.

Figura 3 - Modelo Conceitual



Fonte – Os Autores

Figura 4 - Modelo Lógico



Fonte – Os Autores

Dentre as entidades definidas, destacam-se:

- **Usuário:** responsável por armazenar informações dos usuários do sistema.
- **Chamado:** que representa cada solicitação registrada.
- **Categoria:** define o tipo de problema ou serviço relacionado ao chamado.
- **Status do Chamado:** permite acompanhar o andamento dos tickets.
- **FAQ:** representa a base de conhecimento utilizada pela IA e pelos atendentes.
- **Histórico:** armazena os registros das interações e atualizações realizadas em cada chamado.

O desenvolvimento do modelo lógico e físico do banco de dados foi realizado com base nas três primeiras formas normais (1FN, 2FN e 3FN), aplicadas de forma rigorosa. Esse processo garantiu a eliminação de redundâncias, a integridade dos dados e a prevenção de anomalias nas operações de inserção,

atualização e remoção.

- A Primeira Forma Normal (1FN) foi aplicada para assegurar que todos os atributos contivessem apenas valores atômicos e que não houvesse grupos repetitivos.
- A Segunda Forma Normal (2FN) foi utilizada para eliminar dependências parciais, garantindo que os atributos não-chave dependessem totalmente da chave primária.
- A Terceira Forma Normal (3FN) foi aplicada para remover dependências transitivas, assegurando que os atributos não fossem dependentes de outros atributos não-chave.

O modelo físico (Figura 5) do banco de dados foi então gerado com base nos diagramas conceitual e lógico desenvolvidos no brModelo, sendo implementado no MS SQL por meio de scripts SQL que criam as tabelas, restrições e relacionamentos necessários para o funcionamento do sistema.

Figura 5 - Modelo físico

```

17 • CREATE TABLE CHAMADO (
18     id_chamado INT NOT NULL PRIMARY KEY,
19     titulo NVARCHAR(100) NOT NULL,
20     descricao TEXT NOT NULL,
21     categoria VARCHAR(50) NOT NULL,
22     data_solicitacao DATETIME NOT NULL,
23     prioridade_ia VARCHAR(20) NOT NULL,
24     status_chamado VARCHAR(20) NOT NULL,
25     id_usuario INT NOT NULL,
26     id_tecnico INT NULL,
27     CONSTRAINT FK_CHAMADO_USUARIO FOREIGN KEY (id_usuario)
28         REFERENCES USUARIO(id_usuario) ON DELETE NO ACTION,
29     CONSTRAINT FK_CHAMADO_TECNICO FOREIGN KEY (id_tecnico)
30         REFERENCES TECNICO(id_tecnico) ON DELETE SET NULL
31 );
32
33 • CREATE TABLE FAQ (
34     id_faq INT NOT NULL PRIMARY KEY,
35     pergunta NVARCHAR(400) NOT NULL,
36     resposta NVARCHAR(500) NOT NULL,
37     categoria VARCHAR(20) NOT NULL
38 );
39

```

Fonte – Os Autores

Durante o desenvolvimento, foram aplicadas boas práticas relacionadas à segurança e à proteção dos dados, considerando as diretrizes estabelecidas pela Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD) (BRASIL, 2018). Foram implementados controles de acesso, restrições de permissões e estruturas que garantem a confidencialidade e integridade das informações armazenadas. Além disso, foi elaborado um dicionário de dados (Figura 6), que descreve de maneira detalhada todas as tabelas, seus campos, tipos de dados, tamanhos, restrições e relacionamentos. Este dicionário tem como finalidade documentar a estrutura do banco, servindo como referência técnica para desenvolvedores, analistas e demais stakeholders do projeto.

O dicionário de dados (Figura 6) contempla informações como:

- Nome da tabela: que representa uma entidade específica no banco.
- Nome dos campos: atributos de cada tabela.
- Descrição dos campos: detalha a finalidade e a utilização de cada dado.
- Tipo de dado e tamanho: especificações conforme o padrão do MS SQL.
- Restrições: como chave primária (PK), chave estrangeira (FK), obrigatoriedade (NOT NULL) ou permissão de valores nulos (NULL).

Esse recurso é fundamental para assegurar que o banco de dados seja compreendido de forma clara, além de facilitar manutenções futuras, auditorias, expansões e integração com outros sistemas.

O banco foi projetado visando escalabilidade, segurança e facilidade de manutenção, permitindo futuras expansões ou adaptações conforme a evolução do sistema e das demandas dos usuários.

Figura 6 - Dicionário de dados

	data_solicitacao	DATETIME	Data e hora da abertura do chamado	NOT NULL
	prioridade_chamado_ia	VARCHAR(20)	Prioridade atribuída pela IA	NOT NULL
	status_chamado	VARCHAR(20)	Status atual do chamado	NOT NULL
	id_usuario	INT	Usuário que abriu o chamado	FK → USUARIO(id_usuario), NOT NULL
	id_tecnico	INT	Técnico responsável pelo chamado	FK → TECNICO(id_tecnico), NULL
FEEDBACK	id_feedback	INT	Identificador do feedback	PK
	id_chamado	INT	Chamado associado	FK → CHAMADO(id_chamado), UNIQUE
	avaliacao	INT	Avaliação (1 a 5 estrelas)	NULL
	comentario	VARCHAR(200)	Comentário do solicitante	NULL
HISTORICO CHAMADO	id_historico	INT	Identificador do histórico	PK
	id_chamado	INT	Chamado associado	FK → CHAMADO(id_chamado), NOT NULL
	data_alteracao	DATETIME	Data e hora da alteração no chamado	NOT NULL
	acao_realizada	TEXT	Descrição da ação realizada	NULL

Fonte – Os Autores

Com o objetivo de validar a integridade, a consistência e o correto funcionamento da estrutura do banco de dados, foram realizados testes funcionais diretamente no ambiente do Microsoft SQL Server (MS SQL). Estes testes garantem que as operações de inserção, atualização, consulta e exclusão estão sendo executadas corretamente, além de verificar se os relacionamentos e as restrições definidas na modelagem estão funcionando conforme o esperado.

2.4.1. Roteiro de Testes

Foi elaborado um roteiro de testes (Figura 7), contemplando os principais cenários de uso do sistema, garantindo que as funcionalidades essenciais estejam operando de acordo com as regras de negócio definidas.

O roteiro de testes inclui os seguintes casos:

Figura 7 - Roteiro de Testes

Caso de Teste	Descrição	Passos	Resultado Esperado
CT001 - Criar Novo Chamado	Testar a criação de um novo chamado.	1. O usuário acessa o sistema. 2. O usuário preenche o formulário com o título, descrição e categoria do problema. 3. O usuário submete o chamado.	O chamado é criado com status "Aberto" na tabela CHAMADO com os dados preenchidos
CT002 - Atribuir Técnico a Chamado	Testar a atribuição de técnico a um chamado.	1. O administrador ou técnico acessa o sistema. 2. O técnico é atribuído a um chamado específico. 3. Atribuição é confirmada.	O id_tecnico do chamado é atualizado na tabela CHAMADO e um histórico é criado para registrar a atribuição.
CT003 - Atualizar Status de Chamado	Testar a alteração de status de um chamado.	1. O técnico resolve o problema e acessa o chamado. 2. O técnico atualiza o status do chamado para "Em Atendimento" ou "Encerrado". 3. A alteração é confirmada.	O status do chamado é atualizado na tabela CHAMADO e o histórico é alterado para refletir a mudança de status.
CT004 - Adicionar Feedback a Chamado	Testar a inserção de feedback sobre o atendimento do chamado.	1. O usuário final acessa o sistema. 2. O usuário adiciona uma avaliação (1-5 estrelas) e um comentário sobre o atendimento. 3. O feedback é submetido.	Um novo registro de feedback é criado na tabela FEEDBACK com a avaliação e o comentário do usuário.
CT005 - Consultar FAQ	Testar a consulta das perguntas frequentes (FAQ).	1. O usuário acessa a seção de FAQ do sistema. 2. O usuário seleciona uma pergunta para visualizar a resposta.	O sistema exibe a resposta correspondente à pergunta selecionada na tabela FAQ
CT006 - Excluir Chamado	Testar a exclusão de um chamado.	1. O administrador acessa o sistema. 2. O administrador seleciona um chamado para exclusão. 3. O administrador confirma a exclusão.	O chamado é removido da tabela CHAMADO e o histórico da exclusão é registrado na tabela HISTORICO_CHAMADO .
CT007 - Consultar Chamados Abertos	Testar a consulta de chamados com status "Aberto".	1. O usuário acessa a página de chamados. 2. O sistema filtra e exibe os chamados com status "Aberto".	O sistema exibe todos os chamados com status "Aberto" na tabela CHAMADO .
CT008 - Consultar Histórico de Chamado	Testar a consulta do histórico de um chamado.	1. O técnico ou administrador acessa o histórico de um chamado específico. 2. O histórico é exibido com todas as ações realizadas no chamado.	O histórico do chamado é mostrado, com todas as alterações no status e ações realizadas na tabela HISTORICO_CHAMADO .

Fonte – Os Autores

Este roteiro assegura que tanto as operações diretas no banco quanto aquelas realizadas através do sistema estão funcionando corretamente, de acordo com os processos definidos.

2.4.2. Teste de Insert no Banco de Dados

Para validar os relacionamentos, as restrições de integridade e a consistência da estrutura, foi realizado um teste de inserção direta no banco de dados, simulando dados reais nas principais tabelas.

Foram realizados *inserts* (Figuras 8, 9 e 10) nas seguintes tabelas:

- **USUARIO:**

Inserção de usuários com diferentes perfis: Solicitante e Técnico.

- **TECNICO:**

Cadastro de técnico associado ao usuário Maria Souza, com especialização em Redes e Infraestrutura.

- **CHAMADO:**

Criação de três chamados, cada um com categorias diferentes (Rede, Software e Hardware), status variados e atribuições conforme os fluxos operacionais.

- **FEEDBACK:**

Registro de avaliações sobre o atendimento, contendo nota (de 1 a 5) e comentários dos usuários.

- **HISTORICO_CHAMADO:**

Registro de todo o fluxo dos chamados, desde sua abertura até as atualizações de status, garantindo rastreabilidade e histórico completo.

- **FAQ:**

Cadastro das principais perguntas e respostas frequentes, categorizadas para facilitar a consulta dos usuários.

Figura 8 - Testes de insert

```
60 • INSERT INTO USUARIO (id_usuario, nome, email, tipo_usuario, consentimento_dados, aninimizado) VALUES
61 (1, 'João Silva', 'joao.silva@email.com', 'Cliente', 1, 0),
62 (2, 'Maria Oliveira', 'maria.oliveira@email.com', 'Cliente', 1, 0),
63 (3, 'Carlos Souza', 'carlos.souza@email.com', 'Administrador', 1, 0);
64
65
66 • INSERT INTO TECNICO (id_tecnico, nome, especialidade) VALUES
67 (1, 'Ana Pereira', 'Suporte TI'),
68 (2, 'Rafael Gomes', 'Rede'),
69 (3, 'Lucas Almeida', 'Desenvolvimento');
70
```

Fonte – Os Autores

Figura 9 - Testes de insert

```
• INSERT INTO CHAMADO (id_chamado, titulo, descricao, categoria, data_solicitacao, prioridade_ia, status_chamado, id_usuario, id_tecnico) VALUES
(1001, 'Erro no login', 'Usuário relata erro ao tentar acessar o sistema', 'Acesso', '2025-05-20 09:15:00', 'Alta', 'Aberto', 1, 1),
(1002, 'Problema na impressora', 'Impressora não está respondendo aos comandos', 'Hardware', '2025-05-21 10:00:00', 'Média', 'Em andamento', 2, 2),
(1003, 'Solicitação de nova funcionalidade', 'Solicitar melhoria no módulo de relatórios', 'Software', '2025-05-22 11:30:00', 'Baixa', 'Pendente', 1, NULL);

• INSERT INTO FAQ (id_faq, pergunta, resposta, categoria) VALUES
(1, 'Como resetar a senha?', 'Acesse a opção "Esqueci minha senha" na tela de login.', 'Acesso'),
(2, 'Qual o horário de atendimento?', 'O atendimento é realizado das 8h às 18h.', 'Geral'),
(3, 'Como solicitar suporte?', 'Abra um chamado pelo sistema Clickdesk.', 'Suporte');
```

Fonte – Os Autores

Figura 10 - Testes de insert

```
INSERT INTO FEEDBACK (id_feedback, avaliacao, comentario, id_chamado) VALUES
(1, 5, 'Atendimento rápido e eficiente.', 1001),
(2, 4, 'Problema resolvido, mas levou algum tempo.', 1002);

INSERT INTO HISTORICO_CHAMADO (id_historico, data_alteracao, acao_realizada, status_anterior, status_atual, id_chamado) VALUES
(1, '2025-05-20 09:16:00', 'Chamado criado pelo usuário', 'Nenhum', 'Aberto', 1001),
(2, '2025-05-21 10:30:00', 'Técnico atribuído ao chamado', 'Aberto', 'Em andamento', 1002),
(3, '2025-05-22 12:00:00', 'Solicitação de aprovação para nova funcionalidade', 'Pendente', 'Pendente', 1003);
```

Fonte – Os Autores

2.4.3. Resultado dos Testes

Após a execução dos scripts de insert, todos os dados foram inseridos com sucesso, comprovando que:

- As chaves primárias e estrangeiras funcionaram corretamente;
- As restrições de integridade impediram inserções inválidas;
- As tabelas refletiram corretamente os relacionamentos modelados;
- As atualizações de status dos chamados e dos históricos foram feitas corretamente;
- A base FAQ e os feedbacks foram devidamente associados aos chamados correspondentes.

Durante todo o desenvolvimento, foram seguidas boas práticas de segurança e integridade de dados, com especial atenção às diretrizes da Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD) (BRASIL, 2018). Foram implementadas medidas como:

- Controle de acesso: garantindo que apenas usuários autorizados tenham permissão para manipular determinados dados.
- Restrição de informações sensíveis: protegendo dados pessoais de usuários e registros sensíveis.
- Auditoria de alterações: por meio da tabela de histórico, que assegura rastreabilidade de todas as ações executadas no sistema.

2.5. Economia de Mercado

O presente projeto teve como objetivo o desenvolvimento de um sistema inteligente de suporte técnico para a empresa Clickdesk, voltado ao atendimento de pequenas e médias empresas. A necessidade da implementação surgiu devido à atual metodologia utilizada pela empresa, baseada em processos manuais, com recebimento e acompanhamento de chamados via e-mail e telefone, dificultando a gestão, priorização e tempo de resposta das solicitações.

A análise econômica do projeto considerou os custos associados à automação do suporte técnico, abrangendo infraestrutura, banco de dados, equipe de desenvolvimento e integração com inteligência artificial. O investimento inicial foi calculado a partir das necessidades operacionais e da expectativa de retorno, prevendo uma redução de chamados reincidentes e otimização do tempo médio de resolução. Além dos benefícios financeiros, a empresa ganhou maior controle dos processos e melhor experiência de atendimento ao cliente.

A viabilidade do sistema foi avaliada em comparação às soluções existentes no mercado, optando-se pelo desenvolvimento de uma ferramenta própria, capaz de atender às necessidades específicas da Clickdesk e garantir flexibilidade nas atualizações e segurança jurídica, com aderência à Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD).

Dessa forma, a automação proposta contribuiu não apenas para a redução dos custos operacionais, mas também para o fortalecimento da posição da empresa no mercado, melhorando sua eficiência, competitividade e capacidade de expansão.

2.6. Gestão Estratégica de Recursos Humanos

A gestão estratégica de recursos humanos teve papel fundamental no planejamento e desenvolvimento do projeto Clickdesk. O foco foi garantir que os profissionais envolvidos fossem selecionados com base em competências técnicas específicas e alinhamento às metas e ao cronograma do sistema.

Mais do que simplesmente distribuir tarefas, a gestão estratégica valoriza o capital humano como um dos principais ativos do projeto, impactando diretamente os resultados. Em uma solução tecnológica com uso de inteligência artificial, como o

Clickdesk, é essencial definir claramente os perfis profissionais e suas respectivas funções.

Dessa forma, foram estabelecidos os seguintes papéis estratégicos:

- **Analista de Sistemas:** responsável pelo levantamento de requisitos e modelagem do sistema.
- **Desenvolvedor Backend:** atua na lógica de programação, integração com banco de dados e APIs.
- **Desenvolvedor Frontend:** cuida da interface visual e da experiência do usuário.
- **Especialista em Inteligência Artificial:** desenvolve e treina os modelos de IA para triagem automática.
- **Técnico de Suporte:** realiza o atendimento manual em casos que não são solucionados pela IA.
- **Administrador de Sistemas:** gerencia servidores, segurança da informação e infraestrutura.
- **Gerente de Projetos:** coordena a equipe, define metas, controla prazos e garante a entrega dos marcos do projeto.

Além da estrutura organizacional, foram adotadas práticas como acompanhamento por sprints, avaliação de desempenho, comunicação integrada, capacitação contínua e estímulo à inovação. Essas ações asseguram o engajamento da equipe, a qualidade da entrega e o cumprimento dos prazos.

Assim, a gestão estratégica de pessoas foi essencial para garantir a viabilidade do projeto, promovendo o uso eficiente dos talentos e contribuindo para a construção de um sistema robusto, inovador e alinhado aos objetivos da Clickdesk.

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O desenvolvimento do sistema de gestão de chamados da ClickDesk permitiu alcançar os objetivos propostos, tanto nos aspectos técnicos quanto gerenciais. As práticas de Engenharia de Software foram fundamentais para garantir a qualidade e a estabilidade do sistema, com o uso de metodologias ágeis e abordagem orientada a testes. A Análise de Sistemas Orientada a Objetos contribuiu para uma estrutura lógica e eficiente, enquanto a Programação Orientada a Objetos possibilitou um código reutilizável, modular e de fácil manutenção.

Na perspectiva do usuário, os conhecimentos em Projeto de Interface asseguraram uma experiência acessível, intuitiva e responsiva. A disciplina de Banco de Dados teve papel essencial na construção de uma base segura e eficiente, capaz de sustentar as operações do sistema e suas futuras expansões.

Além dos aspectos técnicos, as disciplinas de Economia de Mercado e Gestão Estratégica de Recursos Humanos trouxeram uma visão prática e estratégica. Isso permitiu avaliar a viabilidade econômica da solução e estruturar uma equipe capaz de operar o sistema com eficiência, mesmo em contextos enxutos.

Conclui-se que o projeto atendeu plenamente às necessidades propostas, integrando conhecimentos de diversas áreas para oferecer uma solução funcional, escalável e alinhada à realidade do mercado. A experiência proporcionou aos alunos uma vivência próxima da prática profissional, unindo teoria, tecnologia e visão de negócio em um sistema moderno e aplicável.

4. REFERÊNCIAS

ALENCAR, Felipe; BARBOSA, Bruno. *Requisitos de software: uma abordagem prática*. São Paulo: Novatec, 2018.

BARBOSA, Simone D. J.; SILVA, Bruno Santana da. *Interação humano-computador*. 2. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010.

BEAIRD, Jason; GEORGE, James. *Princípios do design web responsivo: usando HTML5 e CSS3*. 4. ed. São Paulo: Novatec, 2020.

BEEDLE, Mike; SCHWABER, Ken. *Agile software development with Scrum*. Upper Saddle River: Prentice Hall, 2002.

BOOCH, Grady; RUMBAUGH, James; JACOBSON, Ivar. *UML: guia do usuário*. Rio de Janeiro: Elsevier, 2006.

BOOCH, Grady; RUMBAUGH, James; JACOBSON, Ivar. *UML: guia do usuário*. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2007.

BRASIL. *Lei nº 13.709, de 14 de agosto de 2018*. Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais – LGPD. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2018/lei/L13709.htm. Acesso em: 23 maio 2025.

CHADO, Alisson; MEDINA, Pedro. *Scrum e desenvolvimento ágil: estratégias para projetos eficientes*. São Paulo: Editora Técnica, 2009.

CHIAVENATO, Idalberto. *Gestão de pessoas: o novo papel dos recursos humanos nas organizações*. 4. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2014.

COHN, Mike. *Agile estimating and planning*. Upper Saddle River: Prentice Hall, 2000.

DATE, C. J. *Introdução a sistemas de banco de dados*. 8. ed. Rio de Janeiro: Campus, 2000.

DOMINGOS, Pedro. *O algoritmo mestre: como a busca por um conjunto de regras pode ensinar máquinas a pensar*. Rio de Janeiro: Elsevier, 2018.

DUTRA, Joel Souza. *Gestão por competências: um modelo avançado para o gerenciamento de pessoas*. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2012.

ELMASRI, Ramez; NAVATHE, Shamkant B. *Sistemas de banco de dados*. 6. ed. São Paulo: Pearson, 2011.

GARRETT, Jesse James. *A experiência do usuário: design centrado no usuário para a web*. Rio de Janeiro: Alta Books, 2011.

GIL, Antonio Carlos. *Gestão de pessoas: enfoque nos papéis profissionais*. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2019.

GITMAN, Lawrence J.; JOEHNK, Michael D.; SMART, Scott B. *Fundamentos de administração financeira*. 12. ed. São Paulo: Pearson, 2015.

IEEE. *IEEE Std 830-1998 – IEEE Recommended Practice for Software Requirements Specifications*. IEEE, 1998.

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

KANER, Cem; FALK, Jack; NGUYEN, Hung Q. *Testing computer software*. 2. ed. New York: John Wiley & Sons, 1999.

KENDALL, Kenneth E.; KENDALL, Julie E. *Análise e projeto de sistemas*. 9. ed. São Paulo: Pearson, 2016.

KRUGMAN, Paul; WELLS, Robin. *Introdução à economia*. 2. ed. São Paulo: LTC, 2016.

LARMAN, Craig. *Utilizando UML e padrões: uma introdução à análise e ao projeto orientado a objetos*. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2007.

LARMAN, Craig. *Utilizando UML e padrões: uma introdução à análise e ao projeto orientados a objetos e ao processo unificado*. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2007.

LIDWELL, William; HOLDEN, Kritina; BUTLER, Jill. *Princípios universais do design*. 2. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2011.

MACHADO, Ronaldo C.; ABREU, André F. *Avaliação de projetos de sistemas de informação: uma abordagem baseada em ROI e TCO*. Revista de Gestão e Projetos, v. 12, n. 1, p. 33–47, 2021.

MANKIW, N. Gregory. *Princípios de economia*. 7. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2014.

MARICK, Brian. *Classic testing mistakes*. 1997. Disponível em: <http://www.exampler.com/testing-com/writings/classic/mistakes.html>. Acesso em: 23 maio 2025.

MARTINS, Fábio T.; LIMA, Rony J. *Metodologias para testes de software: práticas e desafios em projetos ágeis*. Revista Eletrônica de Iniciação Científica da UFMG, v. 13, n. 1, p. 45–58, 2019. Disponível em: <https://revistas.ufmg.br/index.php/reic/article/view/23018>. Acesso em: 24 maio 2025.

MIRANDA, Rodrigo; SOUZA, Lucas; FERREIRA, João. *Controle de versões e colaboração no desenvolvimento de software com GitHub*. Rio de Janeiro: TechPress, 2021.

MYERS, Glenford J.; SANDLER, Corey; BADGETT, Tom. *The art of software testing*. 3. ed. Hoboken: John Wiley & Sons, 2011.

NIELSEN, Jakob. *Usability engineering*. San Francisco: Morgan Kaufmann, 1993.

NORMAN, Donald A. *O design do dia a dia*. Rio de Janeiro: Rocco, 2013.

PAIM, Anderson; ALMEIDA, Eduardo Santana de; MEIRA, Silvio Romero de Lemos. *Aplicação da LGPD no contexto da engenharia de software: desafios e oportunidades*. Revista de Sistemas e Computação, v. 32, n. 1, p. 45–60, 2022. Disponível em: <https://revistas.ufpe.br/revistas/RSCom/article/view/29347>. Acesso em: 24 maio 2025.

PEREIRA, Valéria; TORREÃO, Francisco; MARÇAL, Renata. *Metodologias ágeis e o Scrum no gerenciamento de projetos de TI*. Belo Horizonte: Editora Científica, 2007.

PRESSMAN, Roger S. *Engenharia de software*. 8. ed. São Paulo: McGraw-Hill, 2016.

PRESSMAN, Roger S.; MAXIM, Bruce R. *Engenharia de software: uma abordagem profissional*. 8. ed. São Paulo: AMGH Editora, 2016.

QUADROS, Demetrius Ruan. *Aplicando metodologias ágeis em projetos de integração de sistemas*. [S.l.], 2021. Trabalho de Conclusão de Curso – Centro Universitário Internacional UNINTER.

RUSSELL, Stuart; NORVIG, Peter. *Inteligência artificial*. 3. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2013.

SILBERSCHATZ, Abraham; KORTH, Henry F.; SUDARSHAN, S. *Sistemas de banco de dados*. 6. ed. São Paulo: Pearson, 2013.

SILVA, Darlan A.; ROCHA, Ana R.; SANTOS, Lucas F. *Ciclo de vida do software: abordagens clássicas e ágeis na engenharia de software*. Revista de Sistemas e Computação, v. 10, n. 2, p. 22–38, 2020. Disponível em: <https://seer.unipampa.edu.br/index.php/RSCom/article/view/8543>. Acesso em: 24 maio 2025.

SILVA, Claudia H. R.; BARBOSA, Simone D. J. *Interação humano-computador: princípios e práticas*. Rio de Janeiro: Campus, 2010.

SOMMERVILLE, Ian. *Engenharia de software*. 9. ed. São Paulo: Pearson, 2011.

SOMMERVILLE, Ian. *Engenharia de software*. 10. ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2019.

TRAVASSOS, Guilherme H.; KALINOWSKI, Marcos. *Avaliação da qualidade de software: desafios e boas práticas*. Journal of Software Engineering Research and Development, v. 4, n. 1, p. 1–18, 2016.

Disponível em: <https://jserd.springeropen.com/articles/10.1186/s40411-016-0031-4>. Acesso em: 24 maio 2025.

VASCONCELLOS, Marco Antônio S.; GARCIA, Manuel T. M. *Fundamentos de economia*. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2014.

W3C – WORLD WIDE WEB CONSORTIUM. *Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.1*. W3C Recommendation, 2018. Disponível em: <https://www.w3.org/TR/WCAG21/>. Acesso em: 23 maio 2025.

WESTERMAN, George; BONNET, Didier; MCAFEE, Andrew. *Leading digital: turning technology into business transformation*. Harvard Business Review Press, 2014.

ZENDESK. *Relatório de tendências em experiência do cliente*. Zendesk Benchmark, 2023. Disponível em: <https://www.zendesk.com.br>. Acesso em: 23 maio 2025.

ANEXO I – MANUAL DE USO DO SISTEMA

Introdução

Este manual foi elaborado com o objetivo de orientar os usuários e os profissionais técnicos da empresa Clickdesk na utilização adequada do sistema de gerenciamento de chamados, desenvolvido como parte do Projeto Integrado Multidisciplinar (PIM III) do curso de Análise e Desenvolvimento de Sistemas. O sistema foi idealizado como uma plataforma digital de helpdesk voltada para ambientes corporativos, com o intuito de otimizar o fluxo de suporte técnico interno, melhorar a organização das solicitações e proporcionar uma experiência mais eficiente tanto para os solicitantes quanto para os técnicos responsáveis pelo atendimento.

A criação deste manual faz parte da entrega da disciplina Projeto de Interface com o Usuário, sendo um recurso essencial para garantir a usabilidade do sistema proposto. Ele foi desenvolvido com base nas telas prototipadas no Figma, respeitando princípios de usabilidade, acessibilidade e navegabilidade, e apresenta uma visão geral das funcionalidades, fluxos e requisitos técnicos para acesso ao sistema.

Requisitos do Sistema

Para o correto funcionamento do sistema Clickdesk, recomenda-se que o ambiente onde será executado atenda aos seguintes requisitos mínimos:

- Sistema Operacional: Windows 10 ou superior.
- Conexão com a internet: recomendada para futuras funcionalidades de atualização e sincronização com servidores externos (ainda não implementadas na versão protótipo).

Acesso ao Sistema

O acesso ao sistema é dividido por perfil de usuário:

- Usuário Comum: realiza login com e-mail e senha, podendo abrir chamados, acompanhar o status das solicitações e consultar seu histórico de atendimentos.

- Técnico: acessa o sistema com credenciais administrativas, visualiza todos os chamados abertos por setor, atualiza seus status, insere respostas e observações técnicas, além de realizar o fechamento e arquivamento dos chamados resolvidos.

Funcionalidades Principais

O sistema conta com as seguintes funcionalidades operacionais:

- Abertura de Chamado: interface inicial onde o usuário preenche a descrição do problema, seleciona o setor correspondente e envia o chamado.
- Painel do Técnico: exibe os chamados organizados por ordem de recebimento, com filtros por status (pendente, em atendimento, resolvido) e por setor.
- Atualização de Chamado: permite ao técnico alterar o status da solicitação e marcar como resolvida, registrando a resposta técnica.
- Histórico de Atendimento: funcionalidade onde o usuário pode consultar todos os chamados que já realizou, com status e registros de resolução.

Fluxo Básico de Uso

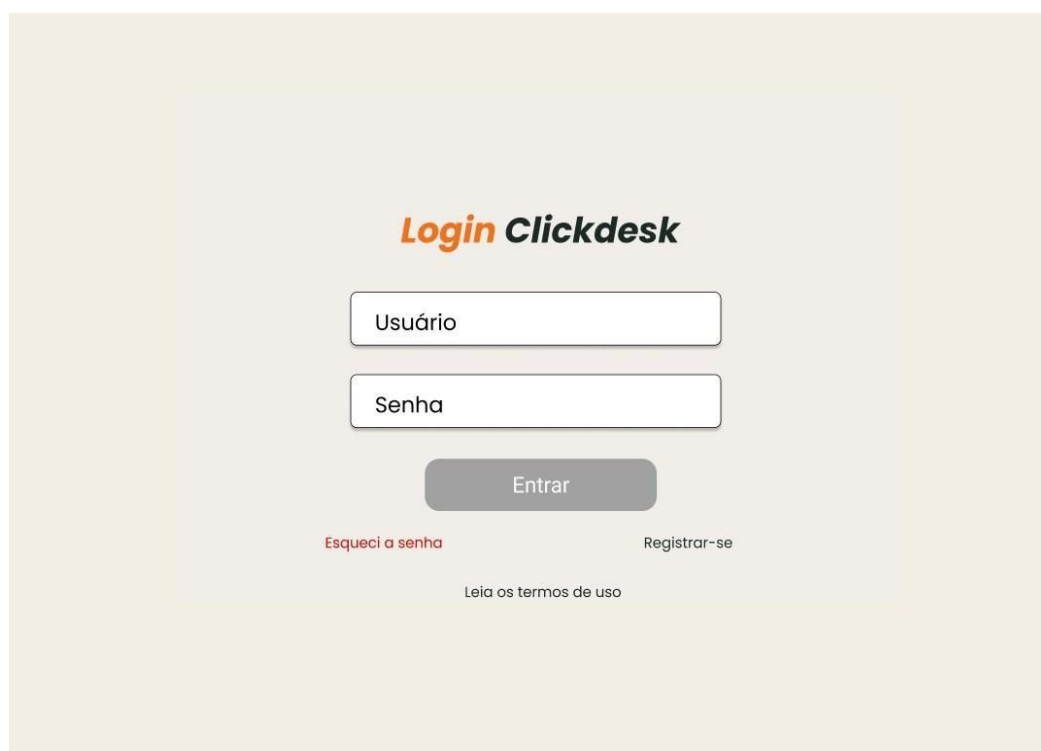
O fluxo de uso do sistema é simples e foi planejado para proporcionar uma navegação intuitiva. O processo se dá da seguinte forma:

- O usuário realiza login com suas credenciais.
- Em seguida, acessa a interface de abertura de chamado, onde preenche o formulário com as informações necessárias.
- O técnico, em seu painel administrativo, recebe em tempo real as solicitações e inicia o atendimento.
- O status do chamado é atualizado durante o processo e finalizado ao concluir o atendimento.
- O usuário pode acompanhar todas as etapas do chamado e, futuramente, avaliar o serviço recebido.

Telas do Sistema (Protótipo Figma)

As imagens a seguir representam as principais interfaces do sistema Clickdesk, elaboradas no Figma. Essas telas foram concebidas inicialmente para a versão desktop, com previsão de adaptação para plataformas web e mobile nas próximas fases do projeto (PIM IV).

Figura 1 - Tela de Login – Entrada de usuário e autenticação



Fonte – Os Autores

Figura 2 - Tela de Abertura de Chamado – Formulário de envio de solicitação

The image shows a web interface for Clickdesk. At the top, there's a header with the 'Clickdesk' logo on the left and a user profile icon on the right. Below the header, on the left, is a sidebar menu with the following items: 'Menu' (with a grid icon), 'Novo chamado' (with a plus icon and a right-pointing arrow), 'Meus chamados' (with a list icon), and 'FAQ' (with a document icon). The main area is titled 'Criar novo chamado'. It contains several input fields: 'Nome:' and 'Data:' are on the same line; 'Setor:' is on the next line; 'Assunto:' is followed by a long text input field; 'Categoria:' is followed by a dropdown menu; and 'Descrição:' is followed by a large text area with a small orange icon in the bottom right corner. At the bottom right of the form is an orange button labeled 'Enviar'.

Fonte – Os Autores

Figura 4 - Painel do Técnico – Visualização e filtragem de chamados

Clickdesk

Menu

Aprovação de chamados

Minhas chamadas

Aprovação de chamados

Exibir: 05 Entradas

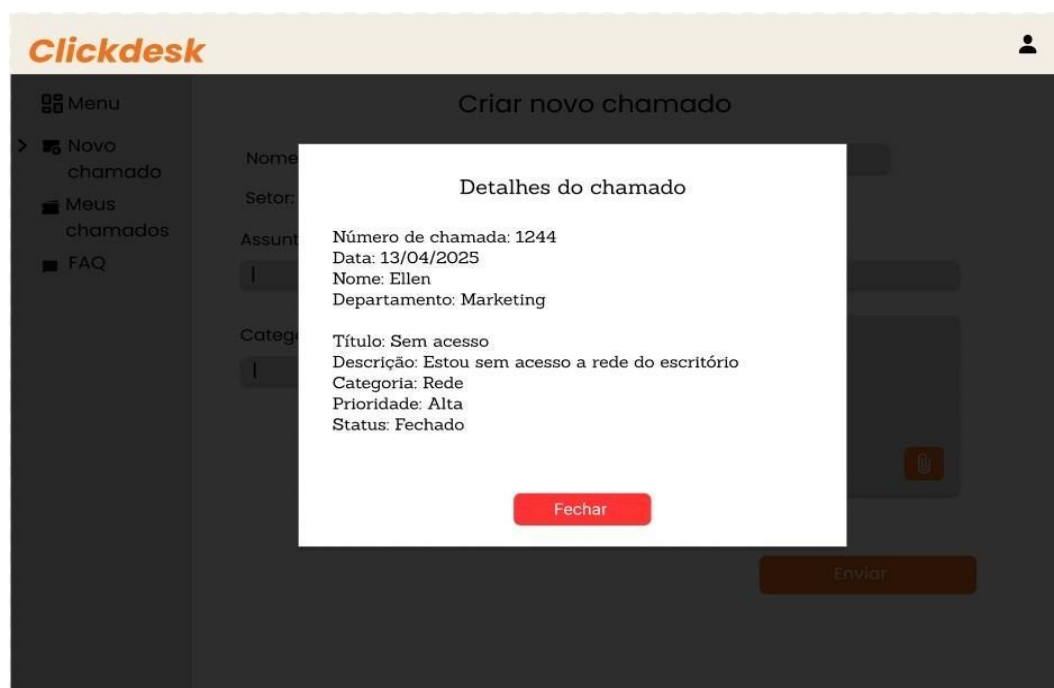
Chamado No. Assunto Categoria Prioridade Data Ação Atribuir a

1124	Lentidão	Hardware	Média	24/05/25	✓ ✗	▼
----------------------	----------	----------	-------	----------	-----	---

Mostrando 1 a 5 de 5 entradas

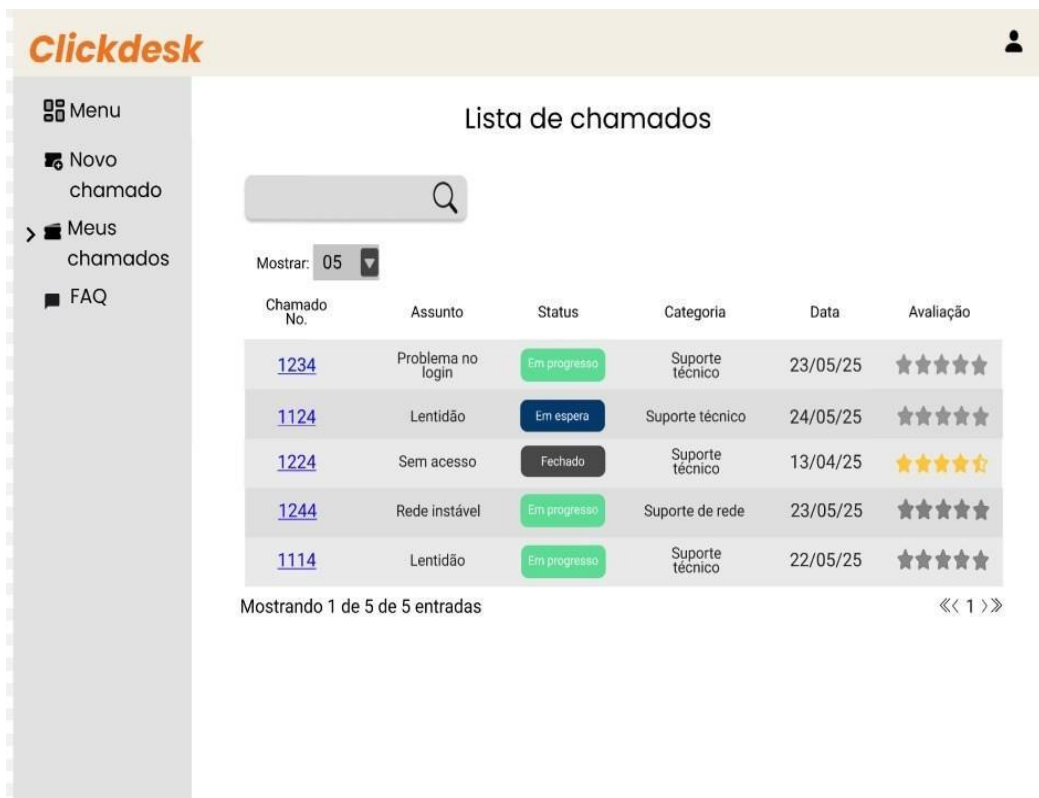
Fonte – Os Autores

Figura 5 - Detalhamento do Chamado – Histórico de mensagens e alterações de status



Fonte – Os Autores

Figura 6 - Histórico do Usuário – Listagem dos chamados realizados por usuário comum



Fonte – Os Autores

As telas completas podem ser acessadas diretamente na plataforma Figma através do link:

<https://www.figma.com/design/qoA23jvsmnu1W71FjkEEfr?node-id=>

Observações Finais

Este manual refere-se a um protótipo funcional de interface, desenvolvido no Figma, que representa as funcionalidades básicas do sistema proposto. Algumas funções descritas ainda não foram implementadas, mas estão previstas para o desenvolvimento completo no próximo semestre (PIM IV), como a avaliação do atendimento pelos usuários e a integração com servidores externos.

As telas foram desenhadas com foco na clareza das informações, boa navegabilidade e aderência aos requisitos funcionais definidos previamente.

A experiência do usuário (UX) foi considerada como pilar central no processo de criação visual, seguindo boas práticas de acessibilidade e interface responsiva,

prevendo futuras adaptações para versões web e mobile.

ANEXO II - FICHA DE CONTROLE DO PIM

Ano: 2025

Período: 2º/3º

Coordenador: Prof Roberto Cordeiro Waltz

Tema (Identificação da empresa de suporte técnico): Sistema integrado para gestão de chamados e suporte técnico baseado em IA

Alunos

RA	Nome	E-mail	Curso	Visto do aluno
G009BI6	André Luis dos Santos Barbosa	aluis.sjc762@gmail.com	Análise e Desenvolvimento de Sistemas	André Barbosa
T420GH6	Erika Aparecida Cordeiro	erikaparecida18@hotmail.com	Análise e Desenvolvimento de Sistemas	Erika Cordeiro
G9834H9	Kaíque Loamir Siqueira Uchoa	loamiruchoa@gmail.com	Análise e Desenvolvimento de Sistemas	Kaíque Uchoa
G989CE5	Vinicius de Andrade Fagundes	vinicius.fagundes453@gmail.com	Análise e Desenvolvimento de Sistemas	Vinicius Fagundes

ANEXO III – REGISTROS

Data do encontro	Observações
05/03/2025	Definição do tema do projeto e divisão inicial das responsabilidades entre os membros do grupo.
12/03/2025	Levantamento dos requisitos funcionais e não funcionais do sistema ClickDesk.
19/03/2025	Criação do Diagrama de Caso de Uso no UML e alinhamento das funcionalidades principais.
26/03/2025	Desenvolvimento do Diagrama de Classes e ajustes no levantamento de requisitos.
02/04/2025	Início da modelagem do banco de dados no brModelo (modelo conceitual e lógico).
09/04/2025	Finalização da modelagem do banco de dados e início da elaboração do dicionário de dados.
16/04/2025	Desenvolvimento do protótipo de interface no Figma (layout das telas principais).
23/04/2025	Ajustes no protótipo de interface, validação dos fluxos e inclusão de funcionalidades adicionais.
07/05/2025	Criação da planilha de testes, definição dos casos de teste e critérios de validação.
14/05/2025	Revisão geral dos documentos: requisitos, diagramas, banco de dados, protótipo e roteiro de testes.
21/05/2025	Finalização do PIM, organização dos anexos e elaboração da conclusão.