
Faculdade de Tecnologia de Americana “Ministro Ralph Biasi”

Curso Superior de Tecnologia em Análise de Desenvolvimento de Sistemas

Giovani Gualtieri Menuzzo

Harmonia

Sistema Modular de Apoio Administrativo

Americana, SP

2026

Giovani Gualtieri Menuzzo

Harmonia

Sistema Modular de Apoio Administrativo

Trabalho de Conclusão de Curso desenvolvido em cumprimento à exigência curricular do Curso Superior de Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas na área de concentração em Desenvolvimento de Sistemas.

Orientador(a): Prof.^(a) ALEXANDRE DONIZETTI DE SOUZA

Este trabalho corresponde à versão final do Trabalho de Conclusão de Curso apresentado por Giovani Gualtieri Menuzzo e orientado pelo(a) Prof.^(a) Alexandre Donizetti de Souza

Americana, SP

2026

FICHA CATALOGRÁFICA

FICHA CATALOGRÁFICA – Biblioteca Fatec Americana Ministro Ralph Biasi- CEETEPS Dados Internacionais de Catalogação-na-fonte

MENUZZO, Giovani Gualtieri

Harmonia: sistema modular de apoio administrativo. /
Giovani Gualtieri Menuzzo – Americana, 2026.

72f.

Monografia (Curso Superior de Tecnologia em Análise e
Desenvolvimento de Sistemas) - - Faculdade de Tecnologia de
Americana Ministro Ralph Biasi – Centro Estadual de Educação
Tecnológica Paula Souza

Orientador: Prof. Ms. Alexandre Donizetti de Souza

1. Análise de dados 2. Desenvolvimento de software 3. Java –
linguagem de programação. I. MENUZZO, Giovani Gualtieri II.
SOUZA, Alexandre Donizetti de III. Centro Estadual de Educação
Tecnológica Paula Souza – Faculdade de Tecnologia de Americana
Ministro Ralph Biasi

CDU: 681516

681.3.05

681.3.061Java

Elaborada pelo autor por meio de sistema automático gerador de
ficha catalográfica da Fatec de Americana Ministro Ralph Biasi.

Giovani Gualtieri Menuzzo

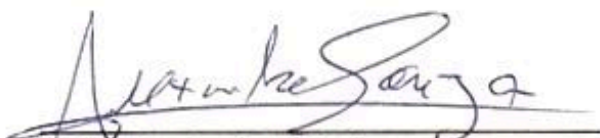
Harmonia: Plataforma Modular para Gestão Administrativa

Trabalho de graduação apresentado como exigência parcial para obtenção do título de Tecnólogo em Curso Superior de Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas pelo Centro Paula Souza – FATEC Faculdade de Tecnologia de Americana Ministro Ralph Biasi.

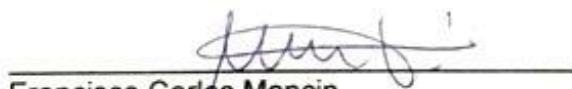
Área de concentração: Análise e Desenvolvimento de Sistemas.

Americana, 12 de junho de 2026.

Banca Examinadora:



Alexandre Donizetti de Souza
Especialista
Fatec Americana "Ministro Ralph Biasi"



Francisco Carlos Mancin
Mestre
Fatec Americana "Ministro Ralph Biasi"



Thiago da Silva Vieira
Mestre
Fatec Americana "Ministro Ralph Biasi"

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho aos meus pais, pelo amor, paciência e apoio incondicional em todos os momentos, e aos meus amigos, que sempre me incentivaram a seguir em frente e não desistir, mesmo diante das dificuldades.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, por me conceder força, sabedoria e perseverança para concluir mais esta etapa da minha vida. Aos meus professores, pelo conhecimento transmitido, pela paciência e dedicação durante o curso. Agradeço especialmente ao Hospital Boldrini, por ter proporcionado a oportunidade de desenvolver este projeto e por confiar em meu trabalho. Por fim, a todos que, de alguma forma, estiveram presentes nesta jornada, oferecendo apoio, incentivo e amizade, o meu sincero muito obrigado.

RESUMO

O presente projeto apresenta o desenvolvimento de um sistema modular de apoio administrativo desenvolvido em Java com o objetivo de oferecer uma solução prática e flexível para a gestão administrativa. Anteriormente a este sistema o Hospital Boldrini realizava algumas atividades de maneiras ineficientes, como o uso de planilhas exacerbadamente grandes para manipulação de ativos de patrimônio e consertos de impressora, sistemas externos para registro de refeições no refeitório que não condizem com as necessidades do hospital tornando os processos repetitivos e ineficientes e suscetíveis a falhas humanas. Com a adição do sistema Harmonia podemos ver mudanças positivas nessas tarefas. Sua arquitetura modular permite integrar funcionalidades como gestão de usuários, controle de tarefas e geração de relatórios conforme as necessidades da instituição. Ao unir simplicidade, eficiência e escalabilidade, o sistema contribui para uma administração mais organizada e adaptável.

Palavras-chave: Java; Sistema Modular; Controle de Tarefas.

ABSTRACT

This project presents the development of Harmonia, a modular administrative support system implemented in Java, designed to provide a practical and flexible solution for institutional management. Prior to its implementation, Hospital Boldrini relied on inefficient practices, such as excessively large spreadsheets for asset management and printer maintenance, as well as external systems for recording cafeteria meals that did not meet the hospital's specific needs. These processes were repetitive, error-prone, and susceptible to human failure. With the introduction of Harmonia, significant improvements were observed in these tasks. Its modular architecture enables the integration of functionalities such as user management, task control, and report generation according to institutional requirements. By combining simplicity, efficiency, and scalability, the system contributes to a more organized and adaptable administration.

Keywords: Java; Modular System; Task Control.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Componentes de um sistema de informação.....	18
Figura 2: Matriz SWOT.....	24
Figura 3: Tela de Login.....	39
Figura 4: Tela do Hub Principal.....	41
Figura 5: Tela do Módulo Refeitório: Adicionar.....	42
Figura 6: Tela do Módulo Refeitório: Consultar.....	43
Figura 7: Tela do Módulo do Refeitório: Editar Refeições.....	44
Figura 8: Tela do Módulo Refeitório: Usuários.....	45
Figura 9: Tela do Módulo Refeitório: Editar Usuários.....	46
Figura 10: Tela do Módulo Refeitório: Relatórios.....	47
Figura 11: Módulo Refeitório: Relatório Geral Jasper.....	48
Figura 12: Tela do Módulo Refeitório: Configurações.....	49
Figura 13 – Tela do Módulo Descarte do Sistema Harmonia.....	50
Figura 14 – Tela do Módulo Descarte do Sistema Harmonia: Assinaturas.....	51
Figura 15 – Módulo de Descarte: Laudo Técnico.....	52
Figura 16 – Módulo de Impressoras: Enviar.....	53

Figura	17	–	Módulo	de	Impressoras:
Receber.....					54
Figura	18	–	Módulo	de	Impressoras:
Editar.....					55
Figura	19	–	Módulo	de	Impressoras:
Consultar.....					56
Figura	20	–	Diagrama	de	Caso de Uso – Login e
Autenticação.....					58
Figura	21	–	Diagrama	de	Caso de Uso – Módulo de
Refeição.....					60
Figura	22	–	Diagrama	de	Caso de Uso – Módulo de
Descarte.....					61
Figura	23	–	Diagrama	de	Caso de Uso – Módulo de
Impressoras.....					62

LISTA DE TABELAS

Tabela	1:	Análise	SWOT	do	Hospital	
Boldrini.....						25
Tabela	2:	Requisitos	Funcionais	do	Sistema	
Harmonia.....						28
Tabela	3:	Requisitos	Não	Funcionais	do	Sistema
Harmonia.....						29
Tabela	4	–	Comparativo	de	Resultados	– Módulo do
Refeitório.....						63
Tabela	5	–	Comparativo	de	Resultados	– Módulo de
Descarte.....						65
Tabela	6	–	Comparativo	de	Resultados	– Módulo de
Impressoras.....						65
Tabela	7	–	Tabela	Sintetizada	dos	Desafios e
Soluções.....						67

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	14
1.1. CONTEXTUALIZAÇÃO DO TEMA	14
1.2. OBJETIVOS.....	15
1.2.1. OBJETIVO GERAL	15
1.2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	15
1.3. JUSTIFICATIVA DO PROJETO	16
1.4. IMPACTO INSTITUCIONAL E ACADÊMICO	16
2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	18
2.1. SISTEMAS DE INFORMAÇÃO	18
2.2. AUTOMAÇÃO DE PROCESSOS	19
2.3. ENGENHARIA DE SOFTWARE	20
2.4. UML	21
2.5. PROGRAMAÇÃO ORIENTADA A OBJETOS	22
2.6. TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO NA SAÚDE	23
2.7. ANÁLISE SWOT DO HOSPITAL BOLDRINI	24
3. DESENVOLVIMENTO	26
3.1. METODOLOGIA DE DESENVOLVIMENTO	26
3.2. ESPECIFICAÇÃO DE REQUISITOS DO SISTEMA.....	27
3.2.1. REQUISITOS FUNCIONAIS (RF)	27
3.2.2. REQUISITOS NÃO FUNCIONAIS (RNF)	29
3.3. FERRAMENTAS DE DESENVOLVIMENTO	30
3.3.1. JAVA.....	30
3.3.2. POSTGRESQL	31
3.3.3. ORACLE VM VIRTUALBOX	31
3.3.4. JASPER REPORTS	32
3.3.5. ECLIPSE IDE.....	33

3.3.6. MIRO	34
3.4. MÓDULOS DO SISTEMA	35
3.4.1. PÁGINA DO LOGIN	35
3.4.2. PÁGINA DE INTEGRAÇÃO (HUB PRINCIPAL)	35
3.4.3. MÓDULO DE REFEITÓRIO	36
3.4.4. MÓDULO DE DESCARTE	37
3.4.4. MÓDULO DE IMPRESSORAS	38
3.5. INTERFACE GRÁFICA E USABILIDADE	39
3.5.1. TELA DE LOGIN	39
3.5.2. TELA DO HUB PRINCIPAL	40
3.5.3. TELAS DO MÓDULO DE REFEITÓRIO	42
3.5.4. TELAS DO MÓDULO DE DESCARTE	50
3.5.5. TELAS DO MÓDULO DE IMPRESSORAS	53
3.6. FLUXO DE INFORMAÇÕES E DIAGRAMAS UML	57
3.7. TESTE, VALIDAÇÃO E RESULTADO	63
3.7.1. VALIDAÇÃO E RESULTADOS DO MÓDULO DE REFEITÓRIO	63
3.7.2. VALIDAÇÃO E RESULTADOS DO MÓDULO DE DESCARTE	64
3.7.3. VALIDAÇÃO E RESULTADOS DO MÓDULO DE IMPRESSORAS	64
3.7.3. SÍNTESE DOS RESULTADOS	65
3.8. DESAFIO E SOLUÇÕES	66
4. CONSIDERAÇÕES FINAIS	67
5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	69

1. INTRODUÇÃO

1.1 Contextualização do tema

O presente trabalho foi desenvolvido no âmbito da minha atuação profissional no Hospital Boldrini. Atualmente, exerço minhas funções no setor de Tecnologia da Informação, denominado Centro de Informação e Atendimento ao Usuário (CIAU), o que me possibilitou identificar demandas internas e propor soluções tecnológicas alinhadas às necessidades institucionais.

O Hospital Boldrini é reconhecido internacionalmente como referência no cuidado de crianças, adolescentes e adultos jovens com doenças hematológicas ou câncer. A instituição oferece atendimento médico e multiprofissional de excelência, mas, como qualquer organização de saúde, enfrenta desafios constantes para aprimorar seus serviços e processos internos.

Entre esses desafios, sobressaem os problemas administrativos relacionados à gestão de grandes volumes de dados e informações. A análise do cenário revelou uma crescente necessidade de eficiência nos processos internos, o que tem impulsionado a busca por soluções tecnológicas capazes de otimizar tarefas rotineiras e apoiar a tomada de decisões estratégicas.

Nesse contexto, os sistemas de informação assumem papel fundamental. Laudon e Laudon (2014) destacam que tais sistemas são instrumentos estratégicos para coordenar atividades e analisar dados, enquanto Stair e Reynolds (2019) reforçam sua importância na transformação de dados em informações úteis, promovendo maior eficiência organizacional. Empresas e instituições públicas, em busca de agilidade e competitividade, passaram a adotar sistemas integrados de gestão empresarial. Meirelles (2018), por exemplo, aponta que o investimento em TI no Brasil alcançou 7,7% da receita das empresas, segundo a 29ª Pesquisa Anual do Uso de TI da FGV/EAESP. Vianna (2016) ressalta a relevância da tecnologia da informação para inovação e processos gerenciais, e Oliveira Júnior (2020) evidencia sua aplicação na administração pública como ferramenta de transparência e eficiência.

A pesquisa anual do Portal ERP, publicada pela Revista Exame (2017), revelou que mais de 4.000 empresas brasileiras utilizam cerca de 320 sistemas de gestão diferentes, o que demonstra a diversidade e a importância da informatização para modernizar processos e melhorar resultados. Além disso, conforme Nascimento (2015), organizações que aprendem são aquelas que revisam continuamente suas práticas e estimulam o desenvolvimento de seus colaboradores. Essa perspectiva está alinhada à visão do Hospital Boldrini:

“Ser um centro de excelência no diagnóstico, tratamento, ensino e pesquisa do câncer e doenças hematológicas da criança, adolescente e adulto jovem.”

Diante desse cenário, o Boldrini identificou uma oportunidade estratégica: implementar um sistema automatizado capaz de reduzir o tempo gasto em tarefas rotineiras, minimizar erros humanos e padronizar processos administrativos. Surge, assim, o projeto Harmonia, iniciativa desenvolvida pela equipe de informática em parceria com diferentes setores da instituição, com o objetivo de introduzir ferramentas inovadoras para apoiar atividades administrativas de baixa complexidade e contribuir para a excelência organizacional.

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo Geral

O objetivo geral deste trabalho consiste em desenvolver o Harmonia: Sistema Modular de Apoio Administrativo, com o propósito de oferecer uma solução prática, escalável e adaptável às necessidades do Hospital Boldrini. O sistema busca contribuir para a modernização dos processos administrativos, promovendo maior eficiência, confiabilidade e integração entre setores.

1.2.2 Objetivos Específicos

Para alcançar o objetivo geral, foram definidos os seguintes objetivos específicos:

- Implementar uma arquitetura modular que permita a expansão e integração de novos componentes, garantindo flexibilidade para futuras demandas e evolução tecnológica da instituição;
- Aplicar conceitos de orientação a objetos e boas práticas de programação, visando assegurar qualidade, manutenibilidade e escalabilidade do código, além de facilitar futuras melhorias e adaptações;
- Contribuir para a redução de falhas humanas e otimização de tempo, por meio da automatização de tarefas repetitivas e rotineiras, permitindo que os profissionais concentrem esforços em atividades de maior valor estratégico.

1.3 Justificativa do projeto

A atuação do Hospital Boldrini é sustentada majoritariamente por doações, parcerias, recursos do Sistema Único de Saúde (SUS) e outros programas de apoio. Esse modelo de financiamento, baseado em solidariedade e cooperação, torna ainda mais relevante a busca por soluções que promovam eficiência sem gerar custos adicionais significativos.

Nesse cenário, o Projeto Harmonia representa uma iniciativa estratégica. Desenvolvido internamente pelos próprios colaboradores da instituição, o sistema automatizado foi concebido para otimizar tarefas administrativas de baixa complexidade, reduzir erros humanos e padronizar processos. Por ter sido elaborado pela equipe de informática do hospital, o custo de implementação é praticamente nulo, o que agrega valor sem comprometer os recursos destinados ao atendimento médico e multiprofissional.

Além de garantir maior eficiência administrativa, o projeto contribui para a sustentabilidade financeira da instituição, permitindo que os investimentos continuem direcionados à assistência gratuita e de qualidade. Dessa forma, o Projeto Harmonia não apenas responde aos desafios internos de gestão, mas também reforça o compromisso do Hospital Boldrini com a sociedade, ao unir inovação tecnológica, responsabilidade social e excelência no cuidado à saúde.

1.4 Impacto Institucional e Acadêmico

Além de fortalecer a eficiência organizacional e apoiar a missão social do hospital, o Projeto Harmonia se destaca pelo potencial de servir como referência para diferentes públicos. No âmbito institucional, o sistema representa um marco importante, pois oferece um modelo prático de como soluções tecnológicas podem ser desenvolvidas internamente, com custo praticamente nulo, e ainda assim gerar grande valor para a gestão de uma empresa ou instituição. Essa característica é especialmente relevante em uma instituição que depende de doações, parcerias e recursos públicos para manter o atendimento gratuito à população.

O projeto também se configura como um guia detalhado para outros colaboradores do Hospital Boldrini, que poderão utilizá-lo como base para futuras implementações e adaptações. Dessa forma, o Harmonia não é apenas uma solução pontual, mas um instrumento de aprendizado organizacional, capaz de estimular a cultura de inovação e de melhoria contínua dentro da instituição.

Do ponto de vista acadêmico, o projeto possui igualmente grande relevância. Ele oferece aos estudantes e pesquisadores a oportunidade de observar a aplicação concreta de um sistema informatizado em um ambiente hospitalar real, ampliando a compreensão sobre o impacto da tecnologia na saúde e na administração pública. Essa experiência prática contribui para a formação de profissionais mais preparados, que podem levar esse conhecimento para outras instituições e contextos.

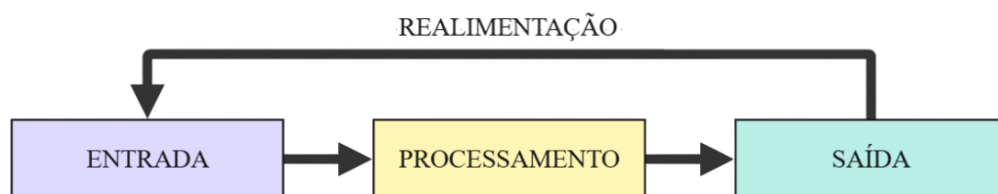
Assim, o projeto transcende sua função imediata de otimização administrativa. Ele se consolida como um modelo de inovação institucional e um recurso pedagógico valioso, capaz de inspirar tanto profissionais quanto estudantes interessados em unir tecnologia, gestão e responsabilidade social. Sua relevância está, portanto, na capacidade de gerar benefícios internos ao hospital e, ao mesmo tempo, servir como referência para a comunidade acadêmica e para futuras iniciativas de transformação digital na saúde.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1. Sistemas de Informação

Os sistemas de informação podem ser compreendidos como um conjunto organizado de pessoas, processos e tecnologias que coletam (entrada), processam, armazenam, distribuem informações (saída) e a realimentam com dados corretivos (mecanismo de realimentação) para apoiar a tomada de decisão e o controle organizacional (LAUDON; LAUDON, 2014). Sua função estratégica está em transformar dados brutos em informações úteis, permitindo que gestores coordenem atividades e planejem ações de forma mais eficiente.

Figura 1: Componentes de um sistema de informação.



Fonte: Autoria do Autor (2026).

Autores como Stair e Reynolds (2019) destacam que os sistemas de informação não apenas automatizam tarefas, mas também promovem a integração entre diferentes setores da organização, garantindo consistência e confiabilidade nos registros. Essa integração é especialmente relevante em instituições de saúde, onde a gestão de dados precisa ser precisa e transparente para assegurar qualidade no atendimento e conformidade regulatória.

A literatura sobre tecnologia da informação reforça essa importância. Cruz (1998) define TI como o conjunto de dispositivos, hardware, software e telecomunicações, que permitem o tratamento da informação. Davenport, Short e Young (1990) complementam ao atribuir à TI a capacidade de oferecer suporte por meio de computadores e aplicativos. Já Rezende e Abreu (2001) conceituam TI como recursos tecnológicos e computacionais voltados à geração e uso da informação,

ressaltando que é praticamente impossível elaborar sistemas essenciais sem considerar essa moderna tecnologia.

Burke (2003) acrescenta uma perspectiva sociológica ao afirmar que vivemos em uma “sociedade da informação”, na qual o conhecimento se torna ativo estratégico para organizações. Nesse sentido, Oliveira (2005) enfatiza que a informação é indispensável para que empresas alcancem seus objetivos de forma eficiente e eficaz, enquanto Santos e Belluzzo (2012) reforçam que a gestão da informação é fundamental para gerar conhecimento e criar vantagem competitiva.

No contexto hospitalar, Vianna (2016) aponta que a tecnologia da informação é essencial para inovação e eficiência em ambientes institucionais, e Oliveira Júnior (2020) evidencia sua aplicação na administração pública como ferramenta de transparência e modernização. Assim, os sistemas de informação possibilitam o gerenciamento de processos administrativos, financeiros e clínicos, oferecendo suporte tanto às atividades operacionais quanto às decisões estratégicas.

2.2. Automação de Processos

A automação de processos administrativos pode ser compreendida como a aplicação de tecnologias que substituem tarefas manuais repetitivas por procedimentos sistematizados e integrados. Segundo Davenport (1993), trata-se de um dos principais fatores de modernização organizacional, pois permite reduzir custos operacionais, liberar tempo dos colaboradores para atividades estratégicas e garantir maior padronização nos registros. Além disso, contribui para a transparência e rastreabilidade das informações, aspectos cada vez mais valorizados em ambientes institucionais.

Complementando essa visão, Nonato, Aganette e Leal (2023) destacam que a gestão da informação envolve processos inter-relacionados de identificação, aquisição, organização e uso da informação, sendo os sistemas informatizados fundamentais para apoiar essas etapas. Assim, a automação não se limita à execução mecânica de tarefas, mas se configura como um recurso estratégico para assegurar qualidade e confiabilidade nos processos internos.

No contexto hospitalar, a automação assume papel ainda mais relevante. Instituições de saúde lidam diariamente com grande volume de dados, exigindo precisão e agilidade em atividades como agendamento de consultas, controle de usuários, acompanhamento de tarefas, gestão de estoque de medicamentos e geração de relatórios. A ausência de automação pode resultar em falhas humanas, retrabalho e perda de eficiência, comprometendo tanto a gestão quanto o atendimento ao paciente. Dessa forma, a automação de processos administrativos se consolida como um elemento essencial para a modernização e sustentabilidade das organizações de saúde.

2.3. Engenharia de Software

A Engenharia de Software é a disciplina que trata dos princípios, métodos e ferramentas para o desenvolvimento e manutenção de sistemas de software de forma sistemática e controlada. Sommerville (2011) define a engenharia de software como uma abordagem que busca garantir qualidade, confiabilidade e eficiência, considerando não apenas aspectos técnicos, mas também organizacionais e gerenciais. Diferente da programação isolada, a engenharia de software envolve processos estruturados que abrangem desde a análise de requisitos até a manutenção contínua do sistema.

Segundo Sommerville (2011), os principais objetivos da engenharia de software são:

- Produzir software de alta qualidade, que atenda às necessidades dos usuários e seja confiável em operação.
- Gerenciar a complexidade, por meio de metodologias, padrões e boas práticas que organizam o desenvolvimento.
- Garantir sustentabilidade, permitindo que o software seja evoluído e mantido ao longo do tempo.

O autor destaca ainda que a engenharia de software é sustentada por processos fundamentais, como:

- Especificação de requisitos, que define o que o sistema deve realizar.
- Desenvolvimento e implementação, que transformam requisitos em código executável.
- Validação, que assegura que o software atende às necessidades especificadas.
- Manutenção, que garante a evolução e adaptação do sistema frente a novas demandas.

Além disso, Sommerville (2011) enfatiza que o desenvolvimento de software deve ser visto como uma atividade social e colaborativa, envolvendo comunicação entre equipes multidisciplinares e integração com os objetivos estratégicos da organização. Nesse sentido, a engenharia de software não se limita ao aspecto técnico, mas também abrange gestão de projetos, qualidade de processos e interação com os usuários finais.

2.4. UML

A *Unified Modeling Language* (UML) é uma linguagem padrão de modelagem utilizada para especificar, visualizar, construir e documentar sistemas de software orientados a objetos. Criada por Booch, Rumbaugh e Jacobson (2005), a UML consolidou-se como referência internacional por oferecer uma notação gráfica capaz de representar tanto a estrutura quanto o comportamento de sistemas complexos.

De acordo com Sommerville (2011), a UML é fundamental para a comunicação entre desenvolvedores, analistas e usuários, pois traduz requisitos funcionais e não funcionais em diagramas compreensíveis. Essa característica facilita o alinhamento entre as necessidades organizacionais e as soluções técnicas propostas.

Entre os principais diagramas utilizados em projetos de software, destacam-se:

- **Diagrama de Casos de Uso:** descreve as interações entre usuários (atores) e o sistema, permitindo identificar funcionalidades essenciais;

- **Diagrama de Classes:** representa a estrutura estática do sistema, mostrando classes, atributos, métodos e relações;
- **Diagrama de Sequência:** detalha a ordem das interações entre objetos ao longo de um processo;
- **Diagrama de Atividades:** ilustra fluxos de trabalho e processos internos, favorecendo a compreensão de tarefas administrativas.

No contexto do projeto Harmonia, a UML desempenha papel central na documentação e no planejamento do sistema. Os diagramas de casos de uso permitem mapear funcionalidades como cadastro de usuários, controle de tarefas e geração de relatórios. Já os diagramas de classes e sequência oferecem suporte à implementação modular, garantindo que o software seja escalável e adaptável às necessidades futuras do Hospital Boldrini. Além disso, a utilização da UML contribui para a manutenção do sistema, assegurando clareza e uniformidade na representação das funcionalidades.

2.5. Programação Orientada a Objetos

A programação orientada a objetos (POO) é um paradigma de desenvolvimento de software que organiza sistemas em torno de entidades chamadas objetos, que encapsulam dados e comportamentos relacionados. Booch (1994) define a orientação a objetos como uma forma de estruturar sistemas complexos por meio da abstração, modularidade e reutilização de componentes, permitindo que o software seja mais próximo da realidade modelada. Rumbaugh et al. (1991) complementam ao destacar que os pilares da POO são a abstração, encapsulamento, herança e polimorfismo, princípios que garantem flexibilidade, extensibilidade e manutenção eficiente dos sistemas.

Segundo Jacobson (1992), a orientação a objetos também favorece a modelagem de requisitos e casos de uso, aproximando o desenvolvimento de software das necessidades organizacionais. Deitel e Deitel (2017) reforçam que esse paradigma facilita a criação de sistemas robustos e reutilizáveis, pois promove a

separação clara entre dados e operações, além de permitir que diferentes partes do sistema evoluam de forma independente.

No contexto acadêmico, Ricarte (2001) explica que classes são gabaritos que definem atributos e métodos, enquanto objetos são instâncias dessas classes responsáveis por representar entidades concretas ou abstratas. O autor enfatiza que o uso de encapsulamento e ocultamento da informação garante maior segurança e clareza no desenvolvimento, pois os atributos internos permanecem protegidos e apenas a interface pública é exposta. A herança possibilita que subclasses reutilizem e estendam características de uma classe base, favorecendo hierarquias organizadas e consistentes. Já o polimorfismo assegura dinamismo na execução dos programas, permitindo que diferentes objetos respondam de forma distinta a uma mesma operação por meio da ligação tardia (*late binding*).

A linguagem Java foi projetada para simplificar a aplicação desses conceitos, oferecendo suporte nativo para classes, objetos, herança, polimorfismo e encapsulamento. Além disso, elimina construções suscetíveis a erros, como ponteiros e gerenciamento manual de memória, tornando o desenvolvimento mais seguro e eficiente. Essa característica é especialmente relevante em ambientes distribuídos e em sistemas hospitalares, onde a confiabilidade e a manutenção contínua são essenciais.

2.6. Tecnologia da Informação na Saúde

A incorporação da tecnologia da informação na área da saúde tem se mostrado um dos principais fatores de modernização e eficiência dos serviços hospitalares. Segundo Castells (2003), vivemos em uma sociedade em rede, na qual a informação e o conhecimento são elementos centrais para o desenvolvimento institucional. Nesse contexto, a saúde não pode ser dissociada das transformações tecnológicas, uma vez que a gestão de dados e a automação de processos impactam diretamente a qualidade do atendimento e a segurança dos pacientes.

Para Porter e Teisberg (2006), a tecnologia aplicada à saúde é estratégica para a criação de valor, pois possibilita diagnósticos mais precisos, tratamentos personalizados e maior integração entre equipes multiprofissionais. Além disso,

sistemas informatizados permitem a rastreabilidade das informações, reduzindo falhas humanas e promovendo maior transparência nos processos administrativos e clínicos. Davenport (1993) complementa que a automação e a gestão da informação são fundamentais para liberar tempo dos profissionais em atividades operacionais, direcionando-os para funções estratégicas.

No cenário brasileiro, Mendes (2011) destaca que a informatização dos serviços de saúde é um desafio constante, especialmente devido à fragmentação dos dados e à necessidade de integração entre diferentes setores. A Lei Geral de Proteção de Dados (Lei nº 13.709/2018) também trouxe novas exigências para a governança das informações em saúde, reforçando a importância da segurança e da ética na utilização de dados sensíveis.

Em nível internacional, Stair e Reynolds (2019) apontam que hospitais que adotam sistemas informatizados obtêm ganhos significativos de eficiência, redução de custos e melhoria na comunicação entre equipes. Esses resultados demonstram que a tecnologia não é apenas um recurso de apoio, mas um elemento estruturante para a sustentabilidade das instituições de saúde.

2.7. Análise SWOT do Hospital Boldrini

Chiavenato (2003) enfatiza que a matriz SWOT é uma das ferramentas mais utilizadas no planejamento estratégico, especialmente na fase de diagnóstico. Nessa etapa, busca-se analisar o ambiente interno e externo da organização, identificando forças, fraquezas, oportunidades e ameaças. De acordo com Maximiano (2000) as forças e fraquezas são variáveis internas, passíveis de controle pela instituição, enquanto as oportunidades e ameaças são externas, não podendo ser controladas diretamente.

Figura 2 – Matriz SWOT



Fonte: Autoria do autor (2026).

Assim, a matriz SWOT aplicada ao Hospital Boldrini permite compreender sua posição estratégica e identificar pontos de intervenção para fortalecer sua atuação institucional.

Observa-se que o Hospital Boldrini possui forças significativas ligadas à sua excelência clínica e científica, mas enfrenta fraquezas administrativas, especialmente relacionadas à falta de automação e à dependência de recursos externos. As oportunidades estão fortemente associadas à adoção de novas tecnologias e parcerias acadêmicas, enquanto as ameaças refletem o cenário macroeconômico e regulatório da saúde no Brasil.

O projeto Harmonia surge como resposta estratégica às fraquezas identificadas, ao propor a modernização dos processos administrativos por meio da automação e da integração de informações, alinhando-se às oportunidades de inovação tecnológica e fortalecendo a sustentabilidade institucional.

Tabela 1 – Análise SWOT do Hospital Boldrini

Forças	Fraquezas
--------	-----------

- Referência nacional e internacional em oncologia pediátrica. - Corpo clínico altamente qualificado e multiprofissional. - Integração entre assistência, ensino e pesquisa. - Reconhecimento pela excelência no atendimento humanizado.	- Dependência significativa de doações e recursos externos. - Processos administrativos pouco automatizados. - Burocracia interna que reduz eficiência administrativa.
Oportunidades	Ameaças
- Avanços em tecnologia da informação aplicada à saúde. - Parcerias com universidades e centros de pesquisa. - Expansão de programas de voluntariado e responsabilidade social. - Internacionalização de pesquisas e protocolos clínicos.	- Redução de investimentos públicos em saúde. - Riscos regulatórios e burocráticos que podem atrasar projetos.

Fonte: Autoria do autor (2026).

Diante das fragilidades administrativas identificadas, torna-se essencial que os diferentes setores do Hospital Boldrini otimizem seus processos de rotina, de modo a reduzir o tempo gasto em atividades operacionais e aumentar a eficiência institucional. A racionalização dessas tarefas contribui para maior agilidade na tomada de decisões e fortalece a sustentabilidade organizacional.

3. DESENVOLVIMENTO

3.1 Metodologia de Desenvolvimento

A metodologia cascata (ou *Waterfall Model*) é um modelo clássico de desenvolvimento de software caracterizado pela execução sequencial e linear das etapas do projeto. Cada fase deve ser concluída antes que a próxima se inicie, garantindo um fluxo estruturado e previsível. Segundo Pressman e Maxim (2016), esse modelo é um dos mais antigos e ainda amplamente utilizados em projetos que exigem documentação rigorosa e controle de qualidade em cada etapa.

O processo tradicional da metodologia cascata é composto pelas seguintes fases:

1. **Levantamento de Requisitos:** identificação detalhada das necessidades do sistema e definição das funcionalidades esperadas;
2. **Análise e Projeto:** elaboração dos modelos conceituais e estruturais, como diagramas UML e arquitetura do sistema;
3. **Implementação:** desenvolvimento do código conforme o projeto definido;
4. **Testes:** verificação e validação do sistema para garantir conformidade com os requisitos;
5. **Implantação e Manutenção:** disponibilização do sistema para uso e correção de eventuais falhas.

De acordo com Sommerville (2011), a principal vantagem da metodologia cascata é a clareza na definição das etapas, o que facilita o planejamento e o acompanhamento do progresso. Além disso, o modelo é adequado para projetos com requisitos bem definidos e pouca probabilidade de mudanças durante o desenvolvimento.

No contexto do projeto Harmonia, a metodologia cascata foi adotada por sua adequação ao ambiente institucional do Hospital Boldrini, que demanda controle documental, previsibilidade e conformidade administrativa. Cada módulo foi desenvolvido seguindo essa sequência lógica, garantindo que os requisitos fossem plenamente compreendidos antes da implementação. Essa abordagem proporcionou maior segurança no desenvolvimento e facilitou a validação junto aos setores administrativos.

3.2. Especificação de Requisitos do Sistema

Como detalhado anteriormente no capítulo 2, os requisitos do sistema definem o que o software deve realizar e constituem um dos processos fundamentais da engenharia de software. No sistema Harmonia, esses requisitos foram levantados em conjunto com os *stakeholders* e classificados em Requisitos Funcionais e Requisitos Não Funcionais, conforme as recomendações de Sommerville (2011).

Devido à arquitetura modular do Harmonia, os requisitos foram identificados de forma independente para cada módulo. Essa abordagem garante maior organização e facilita a compreensão sobre onde cada requisito está alocado dentro do sistema, tornando o processo de desenvolvimento mais estruturado e transparente.

Para fins de padronização, cada módulo foi representado por uma sigla, conforme descrito a seguir:

- **HUB** – Representa o módulo principal, ou hub, que integra todos os outros módulos e corresponde à página inicial do sistema;
- **REF** – Refere-se ao módulo de Refeitório;
- **DA** – Indica o módulo de Descarte de Ativos;
- **IMP** – Designa o módulo de reparo de Impressoras.

Essa estrutura modular e a categorização dos requisitos permitem uma visão clara e segmentada do sistema, favorecendo a manutenção, evolução e integração futura de novos componentes.

3.2.1 Requisitos Funcionais (RF)

Os requisitos funcionais do sistema Harmonia foram organizados de forma modular, de acordo com cada área de atuação. Eles descrevem as funcionalidades que o sistema deve oferecer para atender às necessidades dos usuários e setores

envolvidos. Esses requisitos garantem que cada módulo cumpra sua função específica, mas ao mesmo tempo se integre ao sistema como um todo.

Tabela 2 - Requisitos Funcionais do Sistema Harmonia

Identificação	Requisito Funcional
RF-HUB01	Tela de login para autenticação dos usuários antes de acessar os módulos.
RF-HUB02	Exibição de menu para seleção dos módulos disponíveis após login.
RF-HUB03	Referência direta ao sistema de chamados do CIAU.
RF-HUB04	Estrutura modular que permita inclusão de novos módulos.
RF-REF01	Cadastro de colaboradores externos com nome, identificador e vínculo.
RF-REF02	Registro de refeições realizadas, incluindo dia, horário e tipo.
RF-REF03	Consulta filtrada de registros de usuários e refeições pelo RH.
RF-REF04	Edição de dados de usuários e refeições já cadastrados.
RF-REF05	Exclusão controlada de registros, respeitando regras de negócio.
RF-REF06	Geração de relatórios por período sobre quantidade de refeições.
RF-DA01	Consulta de ativos no sistema patrimonial do hospital via patrimônio.
RF-DA02	Geração de laudo com dados do ativo e assinatura digital dos responsáveis.
RF-DA03	Impressão do laudo em formato oficial para arquivamento ou auditoria.
RF-DA04	Registro histórico dos ativos descartados, com data e responsáveis.
RF-IMP01	Cadastro de impressoras com modelo, número de série, setor e status.
RF-IMP02	Registro de envio de impressoras para assistência técnica, com data e motivo.

RF-IMP03	Registro de recebimento após conserto, atualizando status e data.
RF-IMP04	Consulta em tabela de todos os envios e recebimentos realizados.
RF-IMP05	Edição de dados de cadastro e registros de envio/recebimento.
RF-IMP06	Inativação controlada de registros sem vínculo com relatórios ou histórico.
RF-IMP07	Relatórios de manutenção com quantidade de envios, tempo médio de conserto e setores mais demandantes.

Fonte: Autoria do autor (2026)

3.2.2 Requisitos Não-Funcionais (RNF)

Além das funcionalidades, o sistema Harmonia foi projetado para atender requisitos não funcionais que asseguram a qualidade, segurança e desempenho da solução. Esses requisitos foram também organizados por módulo, mas muitos deles são transversais, ou seja, aplicam-se a todo o sistema. Esses requisitos não funcionais garantem que o sistema não apenas funcione corretamente, mas também seja confiável, eficiente e sustentável em longo prazo.

Tabela 3 – Requisitos Não-Funcionais do Sistema Harmonia

Identificação	Requisito Não Funcional
RNF-HUB01	A tela inicial deve ser clara e simples para navegação entre módulos.
RNF-HUB02	Link seguro para o CIAU deve abrir em nova aba e utilizar protocolo HTTPS.
RNF-HUB03	Login com criptografia e validação de credenciais.
RNF-HUB04	Perfis de usuário devem restringir permissões conforme função.
RNF-REF01	Evitar duplicidade de cadastros.
RNF-REF02	Operações de criação e atualização concluídas em menos de 2 segundos.
RNF-REF03	Alterações registradas com data, hora e responsável.
RNF-REF04	Relatórios exportáveis em PDF e Excel.

RNF-REF05	Apenas usuários do RH podem acessar o módulo.
RNF-REF06	Permitir inclusão futura de relatórios e importações em lote.
RNF-DA01	Laudos devem conter assinaturas válidas para auditoria.
RNF-DA02	Registros de envio e recebimento armazenados com data, hora e responsável.
RNF-IMP01	Permitir impressão em formato oficial para arquivamento físico ou auditoria.

Fonte: Autoria do autor (2026)

3.3. Ferramentas de Desenvolvimento

3.3.1 Java

A linguagem de programação Java foi concebida na primeira metade da década de 1990 pela Sun Microsystems, inicialmente com o propósito de atender às demandas de softwares embarcados em dispositivos eletrônicos de consumo. Com a expansão da Internet, rapidamente se consolidou como uma linguagem multiplataforma voltada para aplicações em rede, destacando-se pela introdução dos *applets*, que proporcionavam maior interatividade em páginas web. Segundo Campione e Walrath (1996), essa característica foi decisiva para a popularização da linguagem no ambiente web.

Sua principal inovação consistiu na geração de bytecodes, um formato intermediário interpretado pela *Java Virtual Machine* (JVM), que possibilita a execução de um mesmo programa em diferentes sistemas operacionais, garantindo portabilidade e independência de plataforma. De acordo com Gosling, Joy e Steele (1996), esse mecanismo foi o diferencial que consolidou o Java como uma linguagem universal.

Entre as características centrais da linguagem destacam-se a simplicidade, a orientação a objetos, a segurança e o suporte a aplicações distribuídas. Conforme Gong (1997), a modularização e o reuso de código favorecem a manutenção e evolução de sistemas. Já McGraw e Felten (1997) ressaltam que mecanismos como

o tratamento de exceções e a verificação de integridade asseguram maior confiabilidade.

Além disso, o conjunto de bibliotecas reunido na Java API oferece suporte a diferentes áreas de desenvolvimento, como interfaces gráficas (*AWT*), entrada e saída de dados (*java.io*) e conectividade em rede (*java.net*). Segundo Zukowski (1997), essa diversidade de recursos ampliou a aplicabilidade da linguagem em ambientes corporativos e acadêmicos.

No contexto institucional, o Java consolidou-se como uma linguagem versátil e de uso geral, adequada tanto para aplicações *stand-alone* quanto para sistemas distribuídos. Sua adoção neste projeto justifica-se pela necessidade de uma solução confiável, segura e sustentável, que possa ser mantida e evoluída pelos colaboradores, reforçando a integração entre tecnologia, gestão e inovação no Hospital Boldrini.

3.3.2 PostgreSQL

O PostgreSQL é um sistema gerenciador de banco de dados objeto-relacional de código aberto, amplamente reconhecido por sua robustez, flexibilidade e conformidade com padrões internacionais. Stonebraker e Rowe (1986), responsáveis pelo projeto inicial POSTGRES na Universidade da Califórnia, Berkeley, destacam que o sistema foi concebido para oferecer extensibilidade e suporte a tipos de dados complexos, diferenciando-se dos bancos relacionais tradicionais.

Segundo Momjian (2001), o PostgreSQL combina confiabilidade e desempenho, oferecendo suporte completo às propriedades ACID (Atomicidade, Consistência, Isolamento e Durabilidade), fundamentais para garantir a integridade dos dados em ambientes críticos. Connolly e Begg (2015) reforçam que sua arquitetura extensível permite a criação de novos tipos de dados, funções e operadores, tornando-o adequado para aplicações que exigem alto grau de personalização.

Além disso, o PostgreSQL possui recursos avançados como índices sofisticados (B-Tree, Hash, GiST, GIN), suporte a consultas complexas, mecanismos de replicação e busca textual eficiente. Esses diferenciais tornam o sistema competitivo frente a

soluções proprietárias, ao mesmo tempo em que mantém a vantagem de ser gratuito e sustentado por uma comunidade ativa de desenvolvedores.

No contexto da saúde, a utilização de bancos de dados confiáveis é essencial para armazenar informações sensíveis, como prontuários eletrônicos e registros administrativos. O PostgreSQL, por sua estabilidade e segurança, apresenta-se como uma alternativa viável para instituições hospitalares que buscam reduzir custos sem comprometer a qualidade. No Projeto Harmonia, desenvolvido para o Hospital Boldrini, o PostgreSQL foi adotado como base de dados principal, garantindo integridade das informações administrativas e oferecendo flexibilidade para futuras expansões, como integração com sistemas administrativos ou módulos de pesquisa.

3.3.3 Oracle VM VirtualBox

O Oracle VM VirtualBox é uma ferramenta de virtualização de código aberto que permite a execução de múltiplos sistemas operacionais em uma única máquina física. De acordo com Barella (2015), a virtualização é um recurso estratégico para ambientes de desenvolvimento e testes, pois possibilita a criação de máquinas virtuais independentes, reduzindo custos e aumentando a flexibilidade.

Segundo Silberschatz, Galvin e Gagne (2018), a virtualização é um dos pilares da computação moderna, permitindo melhor aproveitamento dos recursos de hardware e maior isolamento entre aplicações. Nesse contexto, o VirtualBox destaca-se por sua compatibilidade com diversos sistemas operacionais, como Windows, Linux e macOS, além de oferecer suporte a diferentes formatos de disco virtual.

A documentação oficial da Oracle (2020) ressalta que o VirtualBox é amplamente utilizado em ambientes acadêmicos e corporativos por sua facilidade de uso, integração com ferramentas de desenvolvimento e suporte a recursos avançados, como snapshots, compartilhamento de pastas e configuração de redes virtuais. Esses recursos tornam a ferramenta adequada para simulações, testes de software e implantação de ambientes controlados.

No âmbito da saúde, a utilização de soluções de virtualização como o Oracle VM VirtualBox mostra-se estratégica em projetos de pesquisa e desenvolvimento de

sistemas. A possibilidade de criar ambientes isolados permite testar aplicações críticas sem comprometer a infraestrutura física, assegurando maior segurança, confiabilidade e flexibilidade.

A adoção desta ferramenta no desenvolvimento do projeto fundamentou-se em três aspectos relevantes. Primeiramente, a familiaridade prévia com a ferramenta por parte do autor, o que assegurou maior eficiência na configuração e manutenção dos ambientes virtuais. Em segundo lugar, o VirtualBox já era utilizado pelo Hospital Boldrini em outras máquinas, o que garantiu alinhamento às práticas institucionais e facilitou a integração com a infraestrutura existente. Por fim, o banco de dados do sistema foi implementado em um servidor que hospeda múltiplas máquinas virtuais, sendo o VirtualBox a solução empregada para gerenciar tais ambientes. Essa abordagem permitiu otimizar recursos, reduzir custos operacionais e assegurar maior flexibilidade na execução simultânea de diferentes serviços em um mesmo hardware.”Dessa forma, a adoção do VirtualBox no projeto não apenas contribuiu para a eficiência técnica, mas também reforçou a sustentabilidade da solução, alinhando-se às boas práticas de gestão de infraestrutura em ambientes hospitalares.

3.3.4 JasperReports

O JasperReports é uma biblioteca de código aberto voltada para a geração de relatórios em aplicações Java. Criado por Teodor Danciu em 2001, o framework rapidamente se consolidou como uma das soluções mais utilizadas para produção de relatórios dinâmicos e personalizados em ambientes corporativos e acadêmicos. De acordo com Danciu (2004), o JasperReports foi projetado para oferecer flexibilidade e integração, permitindo que relatórios sejam gerados em diversos formatos, como PDF, HTML, XML e XLS, atendendo às diferentes necessidades organizacionais.

Segundo Heffelfinger (2011), uma das principais vantagens do JasperReports é sua capacidade de integração com múltiplas fontes de dados, incluindo bancos relacionais como PostgreSQL e Oracle, além de coleções Java e serviços web. Essa característica torna o framework adequado para sistemas que necessitam consolidar informações provenientes de diferentes origens, garantindo maior confiabilidade e consistência nos resultados apresentados.

Além disso, o JasperReports é frequentemente utilizado em conjunto com ferramentas como iReport e Jaspersoft Studio, que oferecem interfaces gráficas para criação e edição de relatórios. Isso facilita o trabalho de desenvolvedores e analistas, permitindo que relatórios complexos sejam construídos sem necessidade de codificação extensa.

No contexto hospitalar, a utilização de relatórios é fundamental para apoiar a gestão administrativa e clínica. Informações como indicadores de desempenho, estatísticas de atendimento e dados financeiros precisam ser consolidadas de forma clara e acessível. O JasperReports, por sua flexibilidade e integração com sistemas Java, apresenta-se como uma solução viável para atender a essas demandas.

No Projeto Harmonia, o JasperReports pode ser empregado como ferramenta de geração de relatórios administrativos em alguns dos módulos, permitindo que gestores tenham acesso rápido e confiável às informações necessárias para a tomada de decisão. Dessa forma, o sistema não apenas automatiza processos internos, mas também fortalece a transparência e a eficiência institucional.

3.3.5 Eclipse IDE

O Eclipse IDE é um ambiente de desenvolvimento integrado (*Integrated Development Environment*) amplamente utilizado para programação em Java e em diversas outras linguagens. Criado inicialmente pela IBM em 2001 e posteriormente mantido pela *Eclipse Foundation*, o Eclipse consolidou-se como uma das principais ferramentas de desenvolvimento de software de código aberto. Segundo Deshpande e McAffer (2004), o Eclipse foi projetado para ser extensível e modular, permitindo que desenvolvedores personalizem o ambiente por meio de *plugins* e integrem diferentes tecnologias em um único espaço de trabalho.

De acordo com Sommerville (2011), ambientes de desenvolvimento integrados são fundamentais para apoiar o processo de engenharia de software, pois oferecem recursos que facilitam a codificação, depuração e manutenção de sistemas complexos. Nesse sentido, o Eclipse IDE destaca-se por disponibilizar ferramentas

como editor de código avançado, suporte a refatoração, depuração interativa e integração com sistemas de controle de versão, como Git.

Heffelfinger (2011) ressalta que o Eclipse é especialmente relevante para aplicações Java, por oferecer suporte nativo à linguagem e integração com frameworks como Spring e Hibernate. Além disso, sua arquitetura baseada em *plugins* possibilita que o IDE seja adaptado para diferentes necessidades, desde o desenvolvimento de aplicações desktop até sistemas corporativos e distribuídos.

A confiabilidade e a flexibilidade da ferramenta permitem que equipes de TI construam soluções robustas e sustentáveis. No Projeto Harmonia, o Eclipse IDE foi utilizado como ambiente principal de desenvolvimento, garantindo produtividade, organização e integração com outras tecnologias, como PostgreSQL e JasperReports. Dessa forma, o Eclipse contribui para a qualidade do software e para a eficiência do processo de desenvolvimento institucional.

3.3.6 Miro

O Miro é uma plataforma colaborativa que funciona como um quadro branco digital, permitindo a criação de diagramas, fluxos e mapas conceituais em um ambiente interativo e acessível.

No contexto deste projeto, o Miro foi empregado para a construção dos diagramas UML, incluindo casos de uso, classes, atividades e sequências. Essa escolha se mostrou estratégica por oferecer um espaço visual ilimitado e flexível, facilitando a organização das ideias e a representação gráfica das funcionalidades do sistema. Além disso, a ferramenta possibilitou ajustes rápidos e colaborativos, garantindo maior clareza na documentação e alinhamento com as boas práticas de engenharia de software.

O uso do Miro contribuiu para a padronização dos modelos visuais, tornando-os mais compreensíveis e acessíveis tanto para a equipe técnica quanto para os colaboradores do hospital envolvidos no projeto. Essa abordagem reforça a importância de ferramentas digitais de apoio no desenvolvimento de sistemas, pois

além de facilitar a comunicação entre os participantes, promove maior eficiência na etapa de análise e projeto.

Assim, a adoção do Miro no desenvolvimento do Harmonia não apenas otimizou a elaboração dos diagramas UML, mas também consolidou o processo de documentação como um elemento essencial para a qualidade e manutenibilidade do sistema.

3.4. Módulos do Sistema

3.4.1 Página de Login

A página de Login corresponde à tela inicial de autenticação do sistema Harmonia. Sua função principal é garantir a segurança e o controle de acesso, permitindo que apenas usuários devidamente cadastrados possam acessar os demais módulos. A interface apresenta campos para inserção de credenciais (usuário e senha), além de mecanismos de validação que asseguram a integridade das informações.

Segundo Pressman (2016), a etapa de autenticação é essencial em sistemas corporativos, pois protege dados sensíveis e assegura que cada usuário tenha acesso apenas às funcionalidades compatíveis com seu perfil. Nesse sentido, o Módulo de Login atua como barreira de segurança e, ao mesmo tempo, como ponto inicial de navegação, direcionando o usuário ao Hub Principal após a validação das credenciais.

3.4.1 Página de Integração de Módulos (Hub Principal)

A página de Integração de Módulos, também chamado de Hub Principal, corresponde à página inicial do sistema. Sua função principal é servir como ambiente de acesso centralizado, reunindo os diferentes recursos e funcionalidades disponíveis no sistema em uma interface única e organizada.

Após o login, o sistema carrega automaticamente este módulo, permitindo que o usuário visualize de forma clara os principais atalhos e informações necessárias para a navegação. A página de Integração atua como um hub de navegação, facilitando o acesso aos demais módulos e promovendo a integração entre processos administrativos.

3.4.2 Módulo de Refeitório

A criação do Módulo do Refeitório surgiu da necessidade identificada pelo setor de Recursos Humanos (RH) do Hospital Boldrini, que demandava um controle mais eficiente sobre o consumo de refeições por colaboradores não diretamente vinculados à instituição. Esse grupo inclui alunos da UNICAMP, terceirizados, prestadores de serviços e médicos externos, cuja presença no hospital exige acompanhamento administrativo para garantir organização e transparência nos registros de consumo.

O módulo foi projetado para oferecer funcionalidades completas de gestão, permitindo:

- **Criação e edição de usuários:** possibilita cadastrar novos perfis e atualizar informações já existentes.
- **Registro de refeições consumidas:** cada usuário pode ter suas refeições adicionadas e editadas conforme necessário.
- **Visualização de dados:** permite consultar tanto os usuários cadastrados quanto as refeições registradas, facilitando o acompanhamento.
- **Geração de relatórios:** produz relatórios detalhados sobre o consumo de refeições, apoiando a tomada de decisão e o controle administrativo.

Além das funções básicas, o módulo incorpora recursos específicos que ampliam sua eficiência. Um exemplo é a possibilidade de adicionar usuários em massa por meio de arquivos de texto gerados pelo gestor do refeitório, otimizando o processo de cadastro e reduzindo o tempo gasto em operações manuais. Essa funcionalidade é

especialmente relevante em ambientes hospitalares, onde há grande fluxo de profissionais externos e a necessidade de registros precisos é constante.

3.4.3 Módulo de Descarte

O descarte de ativos refere-se ao processo de retirada de bens patrimoniais do uso ativo da instituição, seja por obsolescência, desgaste, inutilização ou substituição por equipamentos mais modernos. De acordo com Chiavenato (2003), no contexto da gestão patrimonial, ativos são todos os bens que compõem o patrimônio da organização, como móveis, equipamentos, veículos e dispositivos tecnológicos. O controle adequado desses ativos é essencial para garantir transparência, conformidade legal e eficiência administrativa.

Segundo Maximiano (2000), a gestão patrimonial deve assegurar que os bens da instituição sejam devidamente registrados, acompanhados e, quando necessário, descartados de forma documentada e segura. O descarte não se limita à retirada física do bem, mas envolve também a geração de registros formais que comprovem a decisão, evitando inconsistências contábeis e administrativas.

O Módulo de Descarte foi desenvolvido para atender a essa necessidade. Suas principais funcionalidades incluem:

- **Pesquisa de ativos pelo número de patrimônio:** permite localizar rapidamente qualquer bem registrado, garantindo precisão e agilidade no processo de identificação;
- **Geração de laudos de descarte:** o sistema emite documentos formais que registram a decisão de retirada do ativo, assegurando conformidade administrativa e contábil;
- **Assinaturas digitais:** os laudos são validados por meio de assinaturas digitais, conferindo autenticidade, segurança e validade jurídica ao processo;

Esse módulo contribui diretamente para a redução de falhas humanas, a padronização dos processos de descarte e a transparência institucional, fortalecendo a gestão patrimonial do Hospital Boldrini. Além disso, ao utilizar assinaturas digitais, o sistema

garante maior confiabilidade e alinhamento às práticas modernas de administração pública e hospitalar.

3.4.4 Módulo de Impressoras

No ambiente hospitalar, as impressoras desempenham papel essencial para o funcionamento dos setores administrativos e assistenciais. Elas são utilizadas para emissão de documentos oficiais, receituários médicos, relatórios de faturamento e diversos outros registros que sustentam a rotina institucional. Dada a alta demanda, é comum que ocorram falhas técnicas e necessidade de reparos frequentes.

No Hospital Boldrini, os serviços de manutenção e conserto de impressoras não são realizados diretamente pela equipe interna de TI, mas sim por empresas externas especializadas. Esse modelo de terceirização exige um controle rigoroso sobre os envios e retiradas dos equipamentos, garantindo que cada movimentação seja registrada e acompanhada de forma transparente. A ausência de um sistema estruturado para esse controle pode gerar inconsistências administrativas e dificultar a rastreabilidade dos ativos.

O Módulo de Impressoras foi desenvolvido para atender a essa necessidade específica. Suas principais funcionalidades incluem:

- **Registro de impressoras:** cada equipamento é cadastrado com informações patrimoniais e de identificação, permitindo controle centralizado;
- **Registro de envios e recebimentos:** o sistema documenta as movimentações das impressoras enviadas para conserto e recebidas após manutenção, incluindo datas e responsáveis;
- **Rastreabilidade:** garante que todas as etapas do processo sejam registradas, evitando perdas de informação e assegurando transparência;

Esse módulo contribui diretamente para a eficiência administrativa, reduzindo falhas humanas e assegurando maior confiabilidade no controle dos ativos hospitalares. Além disso, fortalece a gestão patrimonial ao oferecer uma visão clara e organizada

sobre o ciclo de vida das impressoras, alinhando-se às boas práticas de administração pública e hospitalar.

3.5. Interface Gráfica e Usabilidade

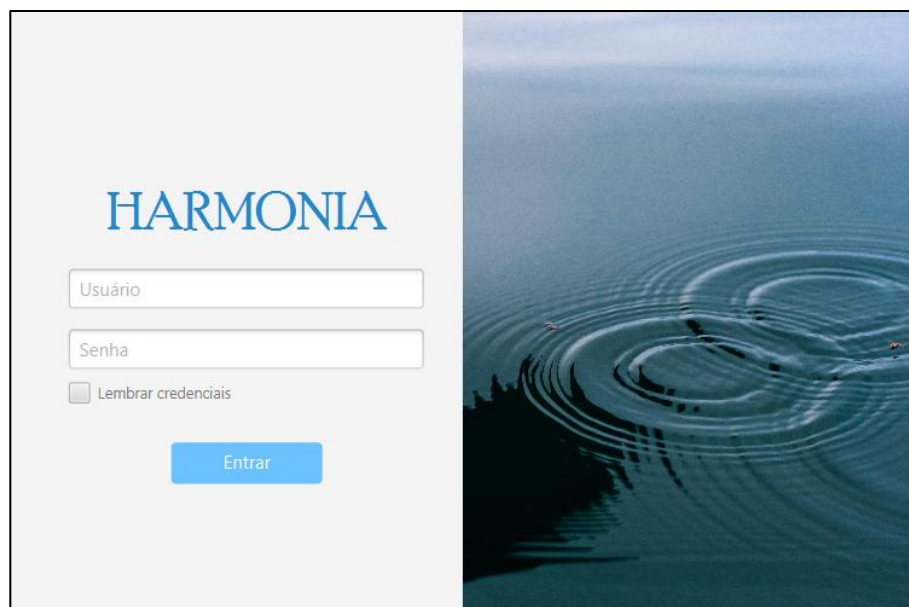
3.5.1 Tela de Login

A tela de login do sistema foi desenvolvida com foco em simplicidade, segurança e identidade visual institucional. O layout apresenta, à esquerda, os campos de entrada de credenciais (Usuário e Senha) acompanhados de um botão de ação destacado “*Entrar*” e da opção “*Lembrar credenciais*”, que facilita o acesso recorrente dos colaboradores. Essa organização segue boas práticas de usabilidade, garantindo clareza e rapidez no processo de autenticação.

À direita, a interface exibe uma imagem de fundo com ondas d’água em movimento, transmitindo serenidade e reforçando a identidade visual do sistema. Essa escolha estética está alinhada ao nome “Harmonia”, criando uma atmosfera de confiança e tranquilidade para o usuário.

Do ponto de vista funcional, o fluxo de navegação é direto: o colaborador insere suas credenciais, o sistema realiza a validação e, em caso de sucesso, redireciona para o Hub Principal. Caso os dados estejam incorretos, uma mensagem clara é exibida, informando “Usuário ou senha inválidos”. Esse mecanismo contribui para a experiência do usuário ao oferecer feedback imediato e compreensível.

Figura 3 – Tela de Login



Fonte: Autoria do autor (2026)

Além da usabilidade, a tela de login incorpora medidas de segurança da informação, como controle de acesso por perfil (administrador, funcionário, manutenção, refeitório), conformidade com a Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD) e criptografia das senhas em SHA-256, algoritmo da família SHA-2 que gera um resumo fixo de 256 bits a partir de qualquer entrada, sendo amplamente utilizado para garantir integridade e segurança de dados em sistemas computacionais. Essas práticas asseguram a proteção dos dados sensíveis e reforçam a confiabilidade institucional do sistema.

3.5.2 Tela do Hub Principal

A tela do Hub Principal foi concebida como o ponto central de navegação, reunindo em um único ambiente os módulos administrativos disponíveis. Sua interface apresenta um layout limpo e organizado, com ícones visuais que representam cada setor de forma clara e intuitiva.

Na parte superior, o sistema apresenta uma barra de acesso que identifica o perfil do usuário logado, reforçando o controle de acesso e a diferenciação de permissões entre administradores e demais colaboradores. Ao lado dessa indicação, encontram-se atalhos administrativos, como o botão “*Central de Chamados*”, que direciona o usuário diretamente ao sistema externo de gestão de chamados do hospital (GLPI). Logo abaixo, há um rótulo informativo “*Contate o CIAU*”, que funciona como indicação textual do serviço de suporte, sem ser um link ativo. Essa combinação de elementos garante suporte ágil e comunicação clara com a equipe técnica, ao mesmo tempo em que mantém a interface simples e objetiva.

O corpo da tela é composto por três módulos principais, representados por ícones de fácil identificação:

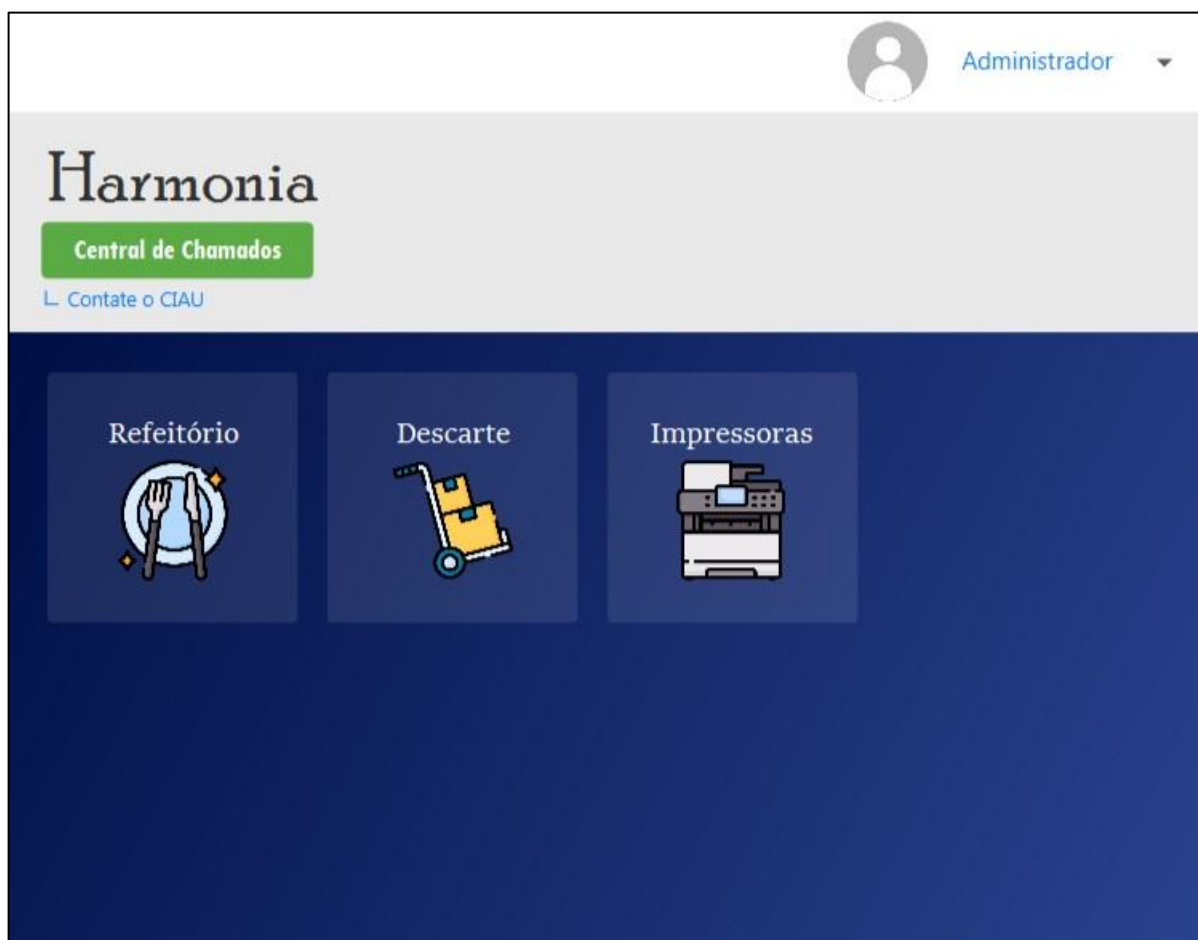
- **Refeitório:** ilustrado por prato, garfo e faca, destinado ao controle de refeições dos colaboradores do hospital.
- **Descarte:** representado por um carrinho de transporte, voltado à gestão de patrimônio e descarte de ativos.
- **Impressoras:** simbolizado por uma impressora, responsável pelo gerenciamento de manutenção e chamados técnicos.

Essa organização modular contribui para a usabilidade, permitindo que os colaboradores identifiquem rapidamente o setor desejado e acessem suas funcionalidades sem necessidade de treinamento extenso. O uso de ícones grandes e contrastantes favorece a acessibilidade, enquanto a disposição em blocos reduz a sobrecarga cognitiva e facilita a navegação.

Do ponto de vista funcional, o fluxo de navegação é direto: após o login, o usuário acessa o Hub e seleciona o módulo desejado. O sistema então redireciona para a interface específica, mantendo a consistência visual e garantindo que todas as funcionalidades estejam centralizadas em um único ponto de entrada.

Em termos de impacto administrativo, a tela Hub Principal reforça a arquitetura modular do Harmonia, permitindo expansão futura com novos módulos sem comprometer a organização da interface. Além disso, a centralização das funções promove maior eficiência, reduzindo o tempo de acesso às ferramentas e fortalecendo a integração entre setores.

Figura 4 – Tela do Hub Principal



Fonte: Autoria do autor (2026)

3.5.3 Telas do Módulo do Refeitório

A aba “*Adicionar*” apresenta um formulário simples e bem estruturado, com campos dispostos verticalmente e rótulos claros (Nome, Matrícula, Tipo de Colaborador, Dia e Horário da Refeição, Data Final). Essa organização facilita a leitura e reduz erros de preenchimento.

O botão verde “*Adicionar*”, em destaque no canto inferior direito, orienta naturalmente o usuário para a ação principal. O contraste cromático e a posição estratégica reforçam a usabilidade.

Um recurso adicional melhora a experiência: caso o colaborador informado não esteja cadastrado, o sistema cria automaticamente o registro do usuário ao mesmo tempo em que lança a refeição. Isso elimina etapas extras e torna o processo mais ágil.

Figura 5 – Tela do Módulo Refeitório: Adicionar

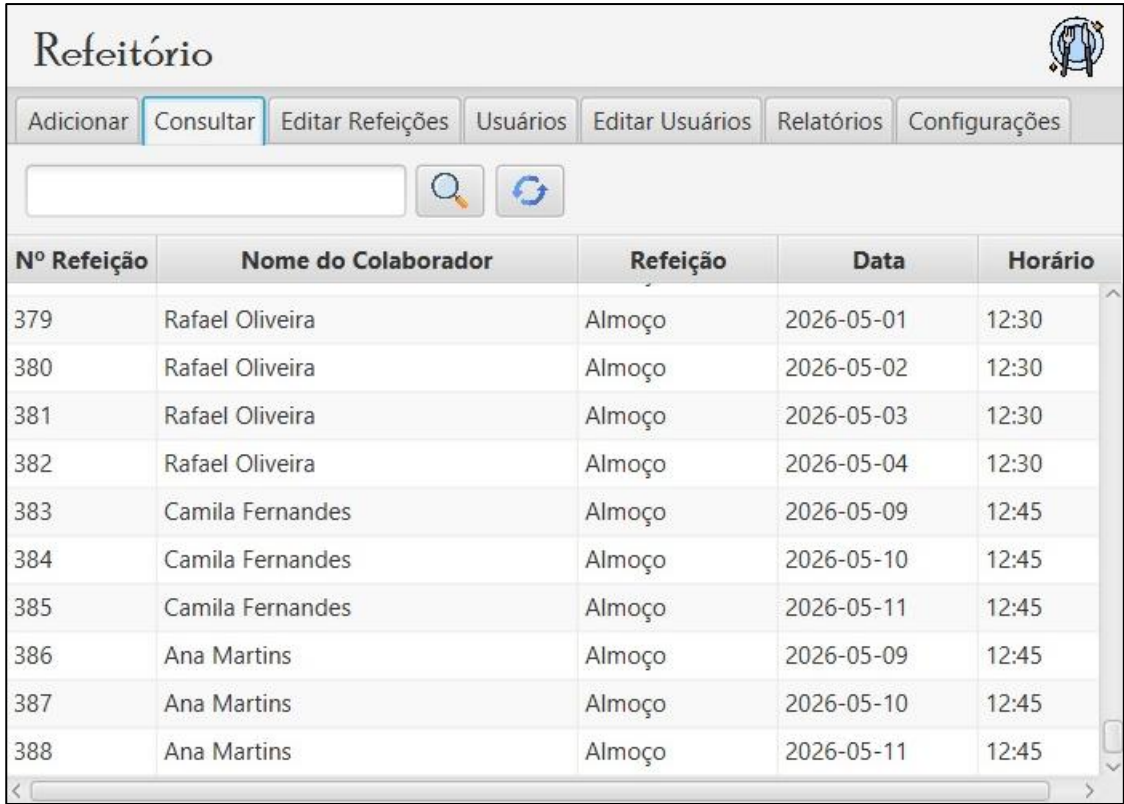
A interface do sistema 'Refeitório' apresenta uma barra de navegação superior com as seguintes opções: Adicionar, Consultar, Editar Refeições, Usuários, Editar Usuários, Relatórios e Configurações. O título principal da seção é 'Registrar Refeição de Colaborador'. O formulário contém os seguintes campos: 'Nome' e 'Número de Matrícula' (campos de texto); 'Tipo de Colaborador' (menu suspenso); 'Dia da Refeição' (campo de texto com ícone de calendário); 'Horário da Refeição' (campo de texto); e 'Data Final (Lançamento Múltiplo)' (campo de texto com ícone de calendário). Um botão verde com o texto 'Adicionar' está localizado no canto inferior direito.

Fonte: Autoria do autor (2026)

A aba “*Consultar*” apresenta uma interface em formato de tabela, organizada em colunas como: Nº Refeição, Nome do Colaborador, Refeição, Data e Horário. Essa disposição facilita a leitura sequencial e permite que o usuário identifique rapidamente os registros. A presença de uma barra de busca com ícone de lupa e botão de atualização reforça a usabilidade, permitindo localizar registros específicos ou atualizar a listagem sem esforço.

O uso de linhas alternadas e colunas bem delimitadas melhora a legibilidade, enquanto a ordenação cronológica dos registros garante clareza na visualização. Essa tela foi projetada para oferecer simplicidade e eficiência, permitindo que o usuário consulte dados de forma rápida e sem necessidade de treinamento avançado.

Figura 6 – Tela do Módulo Refeitório: Consultar



Nº Refeição	Nome do Colaborador	Refeição	Data	Horário
379	Rafael Oliveira	Almoço	2026-05-01	12:30
380	Rafael Oliveira	Almoço	2026-05-02	12:30
381	Rafael Oliveira	Almoço	2026-05-03	12:30
382	Rafael Oliveira	Almoço	2026-05-04	12:30
383	Camila Fernandes	Almoço	2026-05-09	12:45
384	Camila Fernandes	Almoço	2026-05-10	12:45
385	Camila Fernandes	Almoço	2026-05-11	12:45
386	Ana Martins	Almoço	2026-05-09	12:45
387	Ana Martins	Almoço	2026-05-10	12:45
388	Ana Martins	Almoço	2026-05-11	12:45

Fonte: Autoria do autor (2026)

A aba “*Editar Refeições*” apresenta um formulário simples e direto, permitindo ao usuário localizar e modificar registros já existentes. O campo inicial “*Número da*

Refeição” é acompanhado do botão azul “*Carregar*”, que possibilita puxar rapidamente todas as informações vinculadas ao ID da refeição. Essa funcionalidade garante precisão e evita a necessidade de buscas manuais extensas.

Os campos subsequentes (Nome, Matrícula, Tipo de Usuário, Data e Horário da Refeição) são exibidos de forma organizada, com rótulos claros e elementos visuais como menus suspensos e ícones de calendário, que tornam o preenchimento mais intuitivo e reduzem erros.

Na parte inferior, dois botões principais orientam as ações do usuário: o vermelho “*Excluir Refeição*”, que permite inativar o registro de forma segura, e o verde “*Salvar*”, que confirma alterações realizadas. O contraste cromático entre os botões reforça a distinção entre ações críticas e confirmatórias, seguindo boas práticas de design.

Do ponto de vista de usabilidade, essa aba privilegia a rapidez na recuperação de dados pelo ID, a clareza na edição dos campos e a segurança na exclusão de registros, garantindo que o processo seja eficiente e acessível mesmo para usuários com pouca experiência.

Figura 7 – Tela do Módulo Refeitório: Editar Refeições

The screenshot displays the 'Refeitório' application interface. At the top, there is a header with the title 'Refeitório' and a circular logo on the right. Below the header is a navigation bar with several tabs: 'Adicionar', 'Consultar', 'Editar Refeições' (which is highlighted with a blue border), 'Usuários', 'Editar Usuários', 'Relatórios', and 'Configurações'. The main content area is titled 'Editar Refeição de Colaborador'. It contains several input fields and buttons: a text field for 'Número da Refeição' with a blue 'Corrigir' button next to it and a red 'Excluir Refeição' button to the right; a text field for 'Nome' and a text field for 'Número de Matrícula'; a dropdown menu for 'Tipo de Usuário' and a text field for 'Horário da Refeição'; and a text field for 'Data da Refeição' with a calendar icon to its right. A green 'Salvar' button is located at the bottom right of the form.

Fonte: Autoria do autor (2026)

A aba “*Usuários*” apresenta uma interface em formato de tabela, organizada em colunas, sendo elas: ID, Nome do Colaborador, Matrícula e Tipo. Essa estrutura facilita a leitura e permite que o usuário identifique rapidamente os registros existentes.

Há a presença de uma barra de busca com ícone de lupa e botão de atualização melhora a usabilidade, permitindo localizar colaboradores específicos ou atualizar a listagem de forma imediata.

O uso de colunas bem delimitadas e a categorização por tipo de colaborador (como Alunos, Informática, Faturamento, Treinamento) tornam a tela intuitiva e organizada. Essa disposição favorece a gestão de usuários, permitindo que o administrador visualize e filtre informações sem esforço.

Figura 8 – Tela do Módulo Refeitório: Usuários

Refeitório			
Adicionar Consultar Editar Refeições Usuários Editar Usuários Relatórios Configurações			
 			
ID	Nome do Colaborador	Matrícula	Tipo
160	LUCAS IIDEFONSO	44	ALUNOS
161	JULIA DE PIETRO BIGI	45	ALUNOS
162	LETICIA GOMES	47	ALUNOS
163	MAYSA DE SOUZA CAVALCANTE	48	ALUNOS
164	WARELINE	61	INFORMATICA
165	AUDITORIA	62	FATURAMENTO
166	TREINAMENTO ENFERMAGEM	63	TMO
167	PHILIPS	64	TREINAMENTO
168	DORT	71	MED TRABALHO
169	EPTV	72	IMPrensa

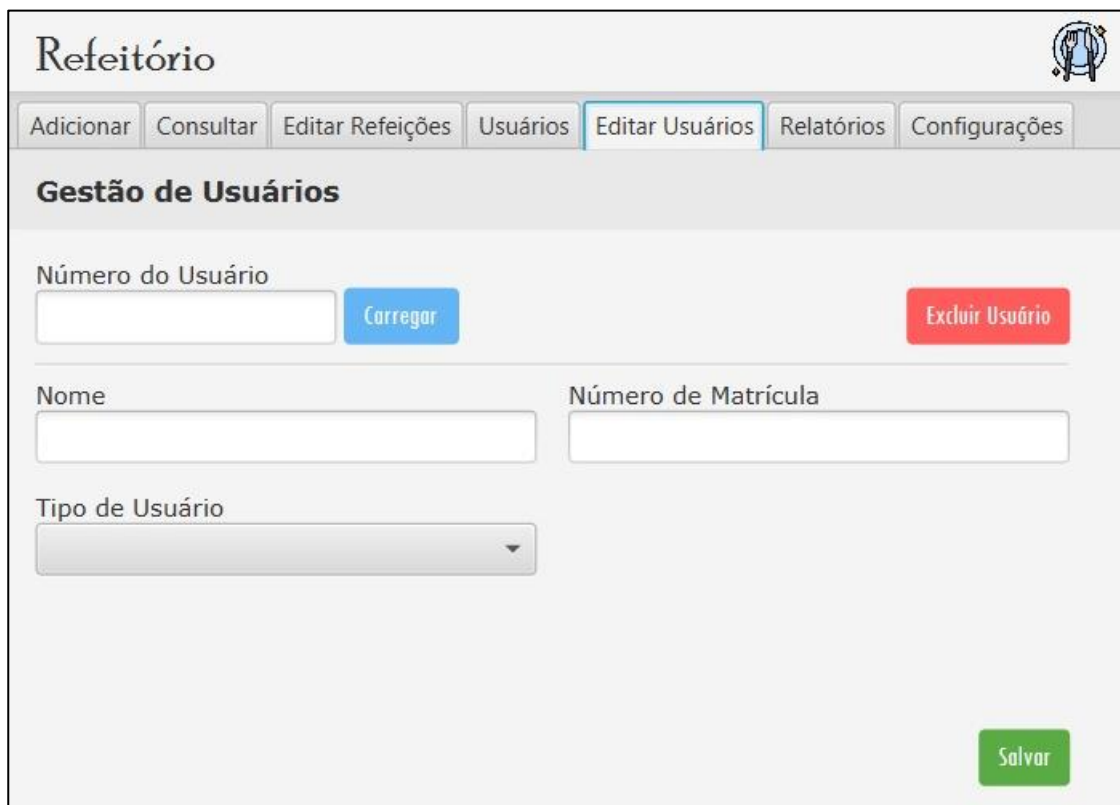
Fonte: Autoria do autor (2026)

A aba “*Editar Usuários*” organiza o processo de gestão em um fluxo simples e direto. O usuário inicia informando o Número do Usuário e, em seguida, aciona o botão azul “*Carregar*”, que recupera automaticamente os dados já cadastrados. Essa etapa garante precisão e evita buscas manuais demoradas.

Após o carregamento, os campos Nome, Matrícula e Tipo de Usuário ficam disponíveis para edição. A interface mantém os rótulos claros e a disposição vertical dos campos, o que facilita a leitura e reduz erros de preenchimento. Na etapa final, o usuário pode optar por duas ações principais:

- **Excluir Usuário:** através do botão vermelho, que destaca visualmente a ação crítica e reforça a segurança da operação.
- **Salvar:** através do botão verde, que confirma as alterações realizadas e atualiza o banco de dados.

Figura 9 – Tela do Módulo Refeitório: Editar Usuários



Refeitório

Adicionar Consultar Editar Refeições Usuários **Editar Usuários** Relatórios Configurações

Gestão de Usuários

Número do Usuário

Nome Número de Matrícula

Tipo de Usuário

Fonte: Autoria do autor (2026)

A aba “*Relatórios*” apresenta um formulário enxuto e bem estruturado, voltado para a geração de relatórios de consumo. O usuário inicia o fluxo selecionando o período desejado, preenchendo os campos *Data Inicial* e *Data Final*, ambos acompanhados de ícones de calendário que facilitam a escolha das datas sem necessidade de digitação manual.

Após definir o intervalo, o sistema oferece três ações principais:

- **Visualizar:** botão azul que permite conferir o relatório em PDF, garantindo feedback imediato.
- **Imprimir:** botão vermelho que destaca a função de exportar em papel.
- **Salvar:** botão verde no canto inferior direito, que armazena o arquivo do relatório gerado para consultas futuras.

Esse fluxo privilegia a simplicidade: o usuário escolhe o período, visualiza os dados e decide se deseja imprimir ou salvar.

Figura 10 – Tela do Módulo Refeitório: Relatórios

Refeitório

Adicionar Consultar Editar Refeições Usuários Editar Usuários Relatórios Configurações

Gerar e Editar Relatórios

Relatório Geral do Refeitório

Data Inicial Data Final

Visualizar Imprimir

Salvar

Fonte: Autoria do autor (2026)

O Relatório de Controle de Refeições – Aulus é um documento gerado automaticamente pelo sistema para registrar e monitorar o consumo de refeições pelos colaboradores e visitantes da instituição. Sua estrutura apresenta uma tabela organizada com colunas de *Nome*, *Refeição*, *Data*, *Horário* e *Valor*, permitindo o acompanhamento detalhado de cada registro.

O relatório é emitido com cabeçalho institucional, contendo o nome e endereço do Centro Infantil Boldrini, além da data de emissão e o logotipo da instituição, o que reforça sua autenticidade e padronização visual. A disposição tabular dos dados facilita a leitura e a análise, tornando o documento adequado para auditorias, controle financeiro e gestão de benefícios alimentares.

Figura 11 – Módulo Refeitório: Relatório Geral Jasper



Centro Infantil Boldrini
Rua Dr. Gabriel Poro, 1270, Campinas, SP

RELATÓRIO DE CONTROLE DE REFEIÇÕES - AULAS

Nome	Refeição	Data	Horário	Valor
Alice Bakunin Araújo	Ceia	10-04-2026	23:00	8,29
Alice Bakunin Araújo	Ceia	11-04-2026	23:00	8,29
Ana Beatriz Pereira de Castro	Almôço	10-04-2026	12:00	12,86
Ana Beatriz Pereira de Castro	Almôço	11-04-2026	12:00	12,86
Ana Beatriz Pereira de Castro	Almôço	12-04-2026	12:00	12,86
Ana Beatriz Pereira de Castro	Almôço	11-04-2026	8:30	8,29
Angela Tosto Santini	Dejejum	12-04-2026	20:00	14,37
Arthur Levinisk Barbon	Jantar	13-04-2026	20:00	14,37
Arthur Levinisk Barbon	Jantar	14-04-2026	20:00	14,37
Arthur Levinisk Barbon	Jantar	15-04-2026	20:00	14,37
Lucas Aspasênia Nodéglis	Almôço	14-04-2026	12:00	12,86
Lucas Aspasênia Nodéglis	Almôço	15-04-2026	12:00	12,86
Lucas Matias Magalhães Silva	Dejejum	14-04-2026	8:30	8,29
Lucas Matias Magalhães Silva	Dejejum	15-04-2026	8:30	8,29
Lucas Matias Magalhães Silva	Dejejum	16-04-2026	8:30	8,29
Luís Bartolomeu Ismoude	Almôço	15-04-2026	13:00	12,86
Luís Bartolomeu Ismoude	Almôço	16-04-2026	13:00	12,86
Mariana Costa Zago	Almôço	17-04-2026	14:00	12,86
Mariana Costa Zago	Almôço	18-04-2026	14:00	12,86
Rafael Bidon Grossi	Almôço	19-04-2026	13:00	12,86
Rafael Bidon Grossi	Almôço	20-04-2026	13:00	12,86
Renan Rocha Muffato Rossi	Ceia	17-04-2026	23:30	10,12
Renan Rocha Muffato Rossi	Ceia	18-04-2026	23:30	10,12
Renan Rocha Muffato Rossi	Ceia	19-04-2026	23:30	10,12
Vinicius Machado - Warelina	Almôço	15-04-2026	12:00	12,86
Vinicius Machado - Warelina	Almôço	16-04-2026	12:00	12,86
Vinicius Machado - Warelina	Almôço	17-04-2026	12:00	12,86
Vinicius Machado - Warelina	Almôço	25-04-2026	12:00	12,86
Ana Beatriz Pereira de Castro	Almôço	26-04-2026	12:00	12,86
Ana Beatriz Pereira de Castro	Almôço	25-04-2026	13:00	12,86
Alice Santos - Warelina	Almôço	26-04-2026	13:00	12,86
Alice Santos - Warelina	Almôço	29-04-2026	9:30	8,29
Leonardo Andrade Marques	Dejejum	30-04-2026	9:30	8,29
Leonardo Andrade Marques	Almôço	29-04-2026	13:00	12,86
Leonardo Andrade Marques	Almôço	30-04-2026	13:00	12,86

Emissão: Terça-feira, 16 de Maio de 2026

Fonte: Autoria do autor (2026)

A aba “*Configurações*” concentra os ajustes gerais do módulo e opções de integração de dados. A interface apresenta campos para definir valores das refeições (Dejejum, Almôço, Jantar e Ceia), permitindo que o administrador personalize ou atualize parâmetros conforme a rotina institucional. O botão “*Alterar Valores*” confirma essas modificações de forma simples e direta.

O fluxo de uso é dividido em duas etapas principais:

- **Alterar valores:** o usuário insere ou ajusta os valores correspondentes às refeições e confirma a operação.
- **Importar dados:** através dos botões “Importar Usuários” e “Importar Refeições”, o sistema permite a inclusão em massa de registros. Essa importação é realizada a partir de arquivos CSV ou TXT, disponibilizados pelos

relógios de ponto e pelas tabelas criadas pelo setor de RH, garantindo integração automática e eliminando a necessidade de cadastros manuais.

Do ponto de vista de usabilidade, a aba privilegia a centralização de ajustes, a simplicidade na alteração de parâmetros e a agilidade na importação em massa, tornando o processo de atualização do sistema eficiente e alinhado às rotinas administrativas da instituição.

Figura 12 – Tela do Módulo Refeitório do Sistema Harmonia: Configurações

A interface de configuração do módulo Refeitório do Sistema Harmonia apresenta o seguinte layout:

- Barra de Navegação:** Localizada no topo, com o título "Refeitório" à esquerda e um ícone de talheres à direita. Abaixo, há uma série de abas: "Adicionar", "Consultar", "Editar Refeições", "Usuários", "Editar Usuários", "Relatórios" e "Configurações" (destacada).
- Título da Seção:** "Alterar Configurações e Importar Arquivos", centralizado na barra superior da área de conteúdo.
- Formulário de Configuração:** Contém quatro campos de entrada para definir os horários das refeições:
 - Dejejum:
 - Almoço:
 - Jantar:
 - Ceia:Um botão "Alterar Valores" está posicionado à direita dos campos.
- Área de Importação:** Localizada na base da tela, com dois campos de entrada para arquivos e botões correspondentes:
 - Campos: e
 - Botões: "Importar Usuários" e "Importar Refeições"

Fonte: Autoria do autor (2026)

3.5.4 Telas do Módulo de Descarte

Figura 13 – Tela do Módulo Descarte do Sistema Harmonia

A interface do Módulo Descarte do Sistema Harmonia apresenta o seguinte layout:

- Descarte**: Título principal no topo esquerdo.
- Assinaturas**: Botão verde no topo direito.
- Número de Patrimônio**: Campo de texto no topo.
- Nome do Solicitante**: Campo de texto no meio.
- Setor**: Menu suspenso no meio.
- Estado de Conservação**: Menu suspenso no meio.
- Centro de Custo**: Menu suspenso no meio.
- Observações**: Área de texto grande no meio.
- Gerar Relatório**: Botão cinza no canto inferior direito.

Fonte: Autoria do autor (2026)

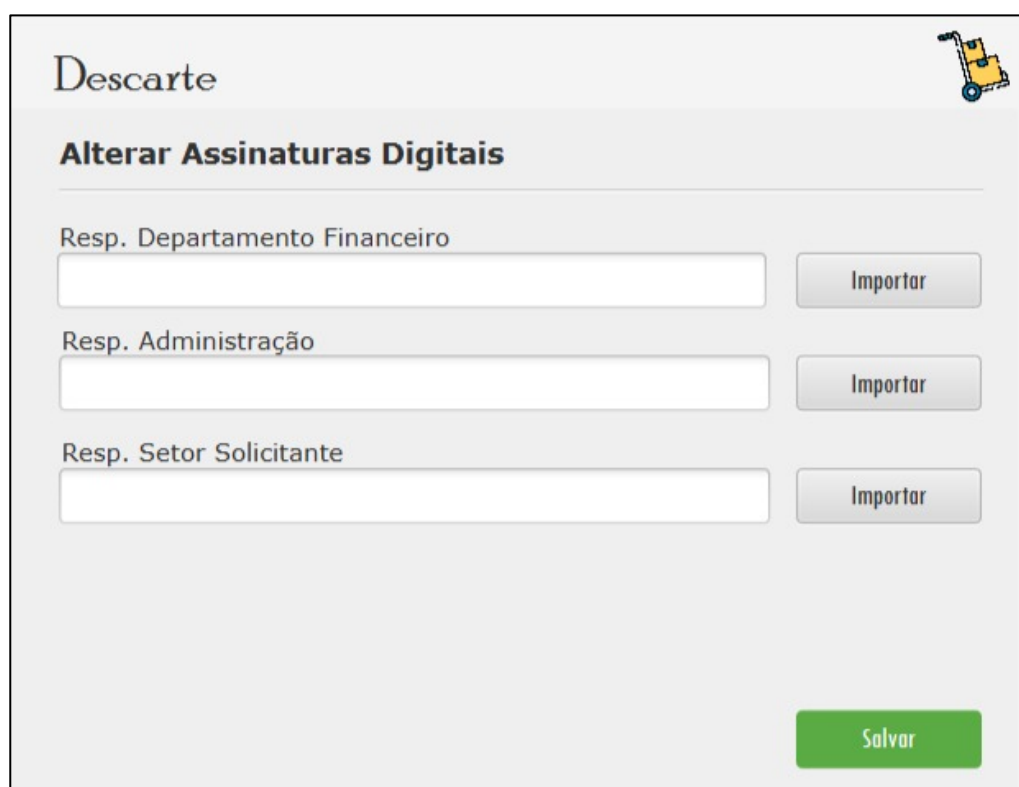
O formulário apresenta campos essenciais como “*Número de Patrimônio*”, que garante rastreabilidade e precisão na identificação dos bens; “*Nome do Solicitante*” e “*Setor*”, que vinculam a solicitação a um responsável e a uma área específica da instituição; e “*Estado de Conservação*”, que documenta a justificativa técnica para o descarte. Além disso, o campo “*Centro de Custo*” conecta o processo às práticas contábeis e financeiras, enquanto o espaço de Observações permite registrar informações complementares, como laudos técnicos ou pareceres administrativos.

A tela incorpora ainda mecanismos de assinaturas digitais, assegurando autenticidade e validade jurídica ao processo. Além disso, o setor financeiro possui a prerrogativa de alterar e validar as assinaturas de acordo com o setor solicitante, garantindo conformidade administrativa e alinhamento às práticas institucionais.. O botão de ação, “*Gerar Relatório*”, viabiliza a geração de relatórios formais, enquanto o botão de

assinaturas centraliza a validação documental. Essa organização favorece a usabilidade, reduzindo falhas humanas e padronizando procedimentos.

O Laudo Técnico para Autorização de Baixa Patrimonial é o documento formal gerado pelo Módulo de Descarte. Ele consolida informações sobre o bem, como modelo, marca, número de série e placa, além de dados do solicitante e do setor responsável. O relatório inclui ainda o parecer da unidade de manutenção, que registra o estado de conservação e observações técnicas, funcionando como justificativa para o descarte.

Figura 14 – Tela do Módulo Descarte do Sistema Harmonia: Assinaturas



Descarte

Alterar Assinaturas Digitais

Resp. Departamento Financeiro

Importar

Resp. Administração

Importar

Resp. Setor Solicitante

Importar

Salvar

Fonte: Autoria do autor (2026)

A presença de campos destinados a fotos do bem e assinaturas dos responsáveis (setor, financeiro e administração) assegura evidência visual e validação hierárquica, conferindo transparência, segurança e confiabilidade administrativa ao processo. No contexto hospitalar, esse relatório é fundamental para auditorias, inspeções e controle patrimonial, garantindo que cada descarte seja devidamente documentado e autorizado.

Figura 15 – Módulo de Descarte: Laudo Técnico

LAUDO TÉCNICO PARA AUTORIZAÇÃO DE BAIXA PATRIMONIAL		
Nº PATR:	AQUISIÇÃO:	Nº:
INFORMAÇÕES DO BEM:		
MODELO:	MARCA:	
Nº SERIE:	PLACA:	
INFORMAÇÕES DO SOLICITANTE:		
NOME DO SOLICITANTE:	SETOR:	
CENTRO DE CUSTO:		
PARECER DA UNIDADE DE MANUTENÇÃO:		
ESTADO DE CONSERVAÇÃO:		
OBSERVAÇÕES:		
FOTOS DO BEM		
RESP. SETOR:		
RESP. DO SETOR	FINANCEIRO	ADMINISTRAÇÃO
DATA:	DATA:	DATA:

3.5.5 Telas do Módulo de Impressoras

A aba “*Enviar*” do Módulo Impressora é destinada ao registro de equipamentos encaminhados para reparo, funcionando como ponto inicial do fluxo de manutenção. Sua interface apresenta campos específicos que asseguram a rastreabilidade e a confiabilidade do processo. O campo “*Número de Patrimônio*” permite identificar o dispositivo dentro do acervo institucional, enquanto os campos “*Modelo da Impressora*” e “*Número de Série*” garantem a precisão técnica da identificação.

O campo “*Setor*” vincula o equipamento à unidade responsável, reforçando a transparência administrativa. Já o campo “*Prestador do Serviço*” registra a empresa ou técnico responsável pelo reparo, possibilitando o controle de fornecedores e contratos. O campo “*Data de Envio*” documenta o momento em que o equipamento foi encaminhado, sendo essencial para auditorias e acompanhamento. O campo “*Motivo do Reparo*” padroniza as justificativas técnicas, permitindo análises sobre recorrência de falhas.

Além disso, a aba dispõe de um espaço para “*Foto do Dispositivo*”, que funciona como evidência visual, fortalecendo a confiabilidade do processo. O botão “*Adicionar*” confirma o registro e integra o envio ao fluxo administrativo do sistema, garantindo que o processo seja devidamente documentado e validado.

Figura 16 – Módulo de Impressoras: Enviar

A interface do sistema "Impressoras" apresenta uma barra superior com as abas "Enviar", "Receber", "Editar" e "Consultar". A aba "Enviar" está selecionada e contém o título "Enviar Impressoras para Reparo".

O formulário principal é dividido em duas colunas. A coluna da esquerda contém os seguintes campos:

- Número de Patrimônio:** Campo de texto com um botão azul "Corregar" ao lado.
- Modelo da Impressora:** Campo de texto.
- Número de Série:** Campo de texto.
- Setor:** Campo de texto.
- Prestador do Serviço:** Campo de texto.
- Data de Envio:** Campo de texto com um ícone de calendário.
- Motivo do Reparo:** Menu suspenso.

A coluna da direita é ocupada por uma área grande e vazia intitulada "Foto do Dispositivo".

Na base do formulário, há um botão verde "Adicionar".

Fonte: Autoria do autor (2026)

A aba “*Receber*” do Módulo Impressora é destinada ao registro da devolução de equipamentos após o processo de reparo. Sua interface apresenta campos que asseguram a rastreabilidade e a confiabilidade da manutenção realizada. O campo “*ID do Reparo*” permite localizar o processo previamente registrado, garantindo continuidade documental. Os campos “*Nome*” e “*Nota Fiscal*” vinculam o equipamento ao responsável e ao documento fiscal correspondente, reforçando a transparência administrativa.

O campo “*Motivo do Reparo*” mantém a padronização das justificativas técnicas, enquanto o campo “*Garantia/Dias*” registra a cobertura oferecida pelo prestador de serviço, permitindo controle sobre prazos de garantia. Já o campo “*Dia do Recebimento*” documenta a data em que o equipamento retorna à instituição, sendo essencial para auditorias e acompanhamento.

Na lateral da tela, há espaço reservado para informações complementares ou evidências visuais, fortalecendo a confiabilidade do processo. O botão “*Salvar*” confirma o registro e integra o recebimento ao fluxo administrativo do sistema, assegurando que o ciclo de manutenção seja devidamente concluído e validado.

Figura 17 – Módulo de Impressoras: Receber

A interface do sistema 'Impressoras' na aba 'Receber' apresenta uma barra de navegação com os botões 'Enviar', 'Receber', 'Editar' e 'Consultar'. Abaixo, o título 'Retornar Impressoras' precede um formulário com os seguintes campos: 'ID do Reparo' (com um botão 'Corrigir' azul), 'Nome' e 'Nota Fiscal' (campos de texto), 'Motivo do Reparo' (menu suspenso) e 'Garantia/Dias' (campo de texto). Na base do formulário, há o campo 'Dia do Recebimento' (com um ícone de calendário) e um botão 'Salvar' verde. À direita do formulário, há um espaço reservado para uma imagem ou documento.

Fonte: Autoria do autor (2026)

A aba “*Editar*” do Módulo Impressora é destinada à atualização e correção de informações previamente registradas sobre equipamentos enviados para reparo. Sua interface apresenta campos que permitem revisar e ajustar dados técnicos e administrativos, assegurando a consistência documental. O campo “*ID do Reparo*” possibilita localizar o processo já existente, garantindo continuidade e rastreabilidade.

Os campos “*Modelo da Impressora*”, “*Número de Série*” e “*Número de Patrimônio*” asseguram a identificação técnica precisa do dispositivo, enquanto o campo Setor vincula o equipamento à unidade responsável. O campo “*Motivo de Reparo*” mantém a padronização das justificativas técnicas, e os campos “*Prestador do Serviço*”, “*Dia do Recebimento*” e “*Garantia/Dias*” permitem atualizar informações sobre fornecedores, datas e condições de garantia.

Na lateral da tela, há espaço reservado para informações complementares ou evidências visuais, reforçando a confiabilidade do processo. Os botões “*Salvar*” e “*Excluir*” oferecem funcionalidades de manutenção dos registros: o primeiro confirma

alterações realizadas, enquanto o segundo permite inativar registros obsoletos ou incorretos, garantindo integridade e organização do sistema.

Figura 18 – Módulo de Impressoras: Editar

A interface do sistema, intitulada "Impressoras", apresenta uma barra de navegação com os botões "Enviar", "Receber", "Editar" e "Consultar". O formulário principal, sob o título "Retornar Impressoras", contém os seguintes campos:

- ID do Reparo:** Campo de texto com um botão "Corrigir" ao lado.
- Modelo da Impressora:** Campo de texto.
- Número de Série:** Campo de texto.
- Número de Patrimônio:** Campo de texto.
- Setor:** Campo de texto.
- Motivo de Reparo:** Menu suspenso.
- Prestador do Serviço:** Campo de texto.
- Dia do Recebimento:** Campo de texto com um ícone de calendário.
- Garantia/Dias:** Campo de texto.

Na base do formulário, há dois botões de ação: "Salvar" (verde) e "Excluir" (vermelho). À direita do formulário, há uma grande área retangular vazia.

Fonte: Autoria do autor (2026)

A aba “Consultar” do Módulo Impressora é destinada à visualização dos registros de manutenção de impressoras cadastrados no sistema. Sua interface apresenta uma tabela organizada com colunas que representam os principais dados do processo de reparo: “Nº Reparo”, “Modelo”, “Nº Série”, “Nº Patrimônio”, “Prestador”, “Data de Envio”, “Data de Retorno”, “Motivo”, “Nota Fiscal” e “Garantia”. Essa estrutura permite ao usuário realizar consultas rápidas e precisas sobre o histórico de manutenção dos equipamentos, facilitando o controle e a rastreabilidade das informações.

A disposição tabular garante clareza visual e padronização dos dados, tornando o módulo adequado para auditorias e relatórios administrativos. A aba também possibilita a filtragem e ordenação dos registros, permitindo localizar informações específicas de forma ágil. Quando não há dados cadastrados, o sistema exibe apenas a estrutura da tabela, pronta para receber novos registros provenientes das abas “Enviar”, “Receber” ou “Editar”.

Figura 19 – Módulo de Impressoras: Consultar

The screenshot displays a software interface for managing printers. At the top, a title bar reads 'Impressoras'. Below it is a menu bar with four options: 'Enviar', 'Receber', 'Editar', and 'Consultar'. The 'Consultar' option is currently selected. Underneath the menu bar is a table with the following columns: 'Nº Reparo', 'Modelo', 'Nº Série', 'Nº Patrimônio', 'Prestador', 'Data de Envio', 'Data de Retorno', 'Motivo', 'Nota Fiscal', and 'Garantia'. The table is currently empty, showing no data rows.

Fonte: Autoria do autor (2026)

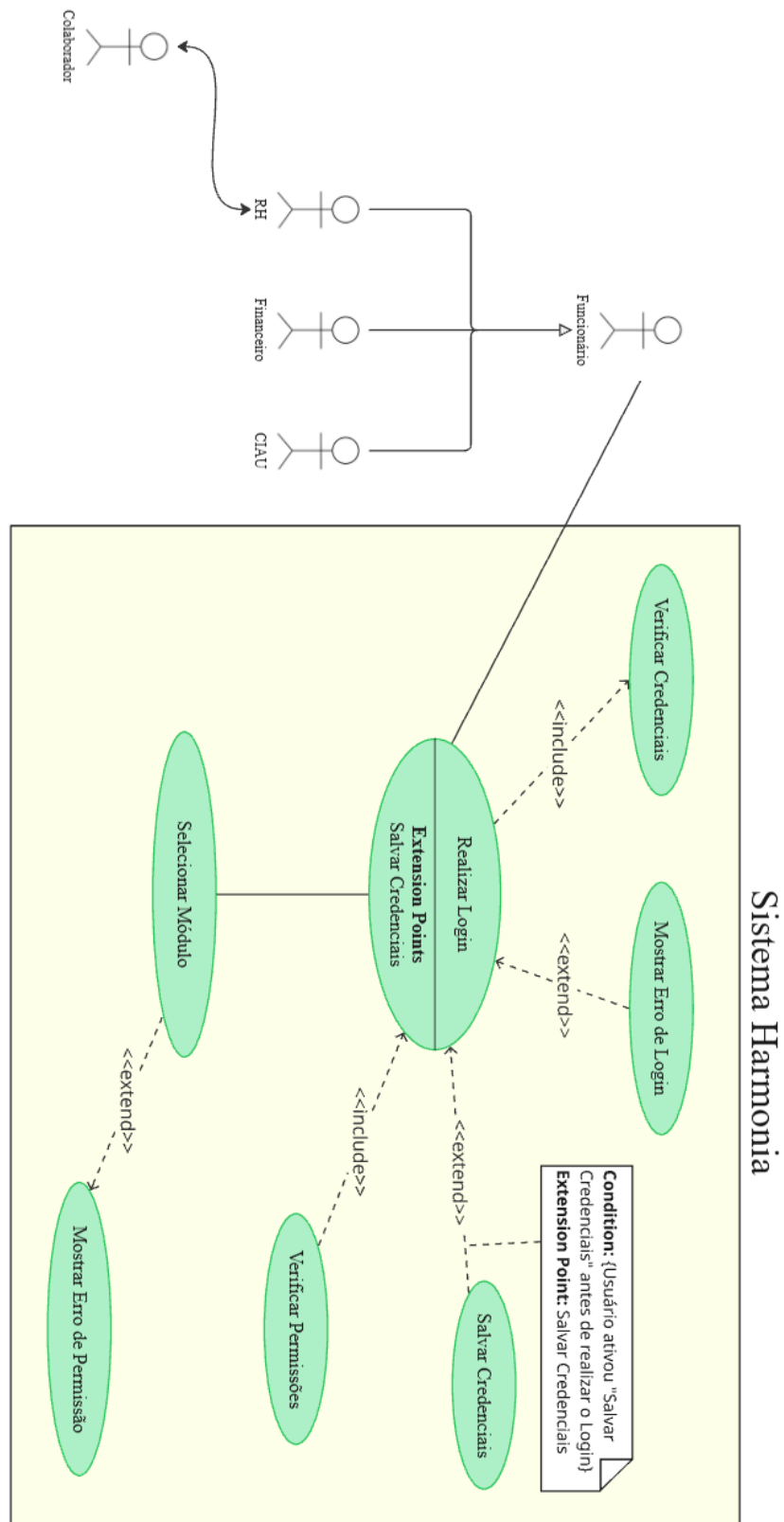
3.6 Fluxo de Informações e Diagramas UML

O diagrama de casos de uso referente ao processo de login do sistema evidencia de forma clara e estruturada como diferentes perfis de usuários interagem com o sistema e quais etapas são necessárias para garantir a segurança e a integridade do acesso. O caso de uso central, denominado “*Realizar Login*”, representa a ação obrigatória para qualquer usuário que deseja acessar os módulos disponíveis. A partir dele, são desencadeados processos complementares, como “*Verificar Credenciais*” e “*Verificar Permissões*”, que asseguram respectivamente a validade dos dados de autenticação e a adequação do perfil às funcionalidades solicitadas.

Além do fluxo principal, o diagrama contempla cenários alternativos e opcionais que reforçam a robustez do sistema. O caso de uso “*Mostrar Erro de Login*” é acionado quando as credenciais informadas não correspondem às registradas, enquanto “*Mostrar Erro de Permissão*” fornece feedback ao usuário quando há tentativa de acesso a módulos sem autorização. O ponto de extensão “*Salvar Credenciais*”, por sua vez, demonstra a flexibilidade do sistema em oferecer conveniência adicional, sendo ativado apenas mediante escolha explícita do usuário.

Esse modelo evidencia que o login no Sistema Harmonia não é apenas uma etapa de entrada, mas um processo estruturado que combina segurança, modularidade e usabilidade. Ao integrar verificações obrigatórias, opções de conveniência e mensagens de erro, o diagrama reforça a preocupação com a experiência do usuário e com a proteção das informações institucionais. Dessa forma, o login se consolida como um mecanismo essencial para garantir que cada perfil acesse apenas os recursos compatíveis com suas funções, mantendo a administração organizada e confiável.

Figura 20 – Diagrama de Caso de Uso – Login e Autenticação



Fonte: Autoria do autor (2026)

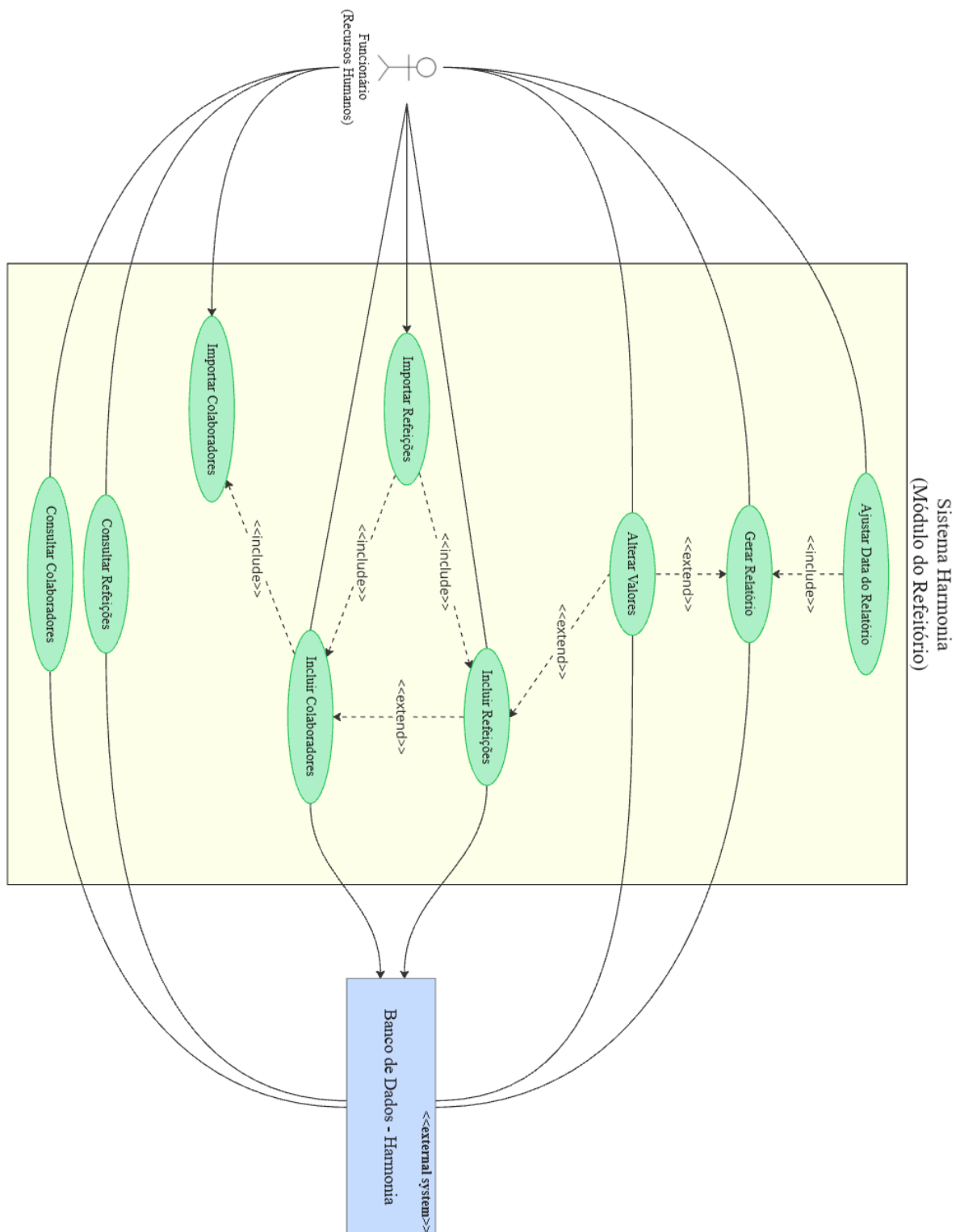
O diagrama de casos de uso do Módulo do Refeitório do Sistema Harmonia representa de forma estruturada as principais interações realizadas pelo funcionário de recursos humanos com o sistema. O ator humano é responsável por executar operações como *“Incluir Refeições”*, *“Incluir Colaboradores”* e *“Consultar Refeições”*, que constituem o núcleo funcional do módulo. Além disso, o diagrama contempla funcionalidades de integração em massa, como *“Importar Refeições”* e *“Importar Colaboradores”*, que permitem otimizar o processo de cadastro e atualização de dados.

O fluxo de relatórios aparece como um conjunto de casos de uso complementares, incluindo *“Ajustar Data do Relatório”*, *“Gerar Relatório”* e *“Alterar Valores”*. Esses elementos demonstram que o módulo não se limita ao registro de informações, mas também oferece suporte à análise e tomada de decisão, permitindo ao departamento de recursos humanos acompanhar o consumo de refeições e ajustar parâmetros conforme necessário.

Outro aspecto relevante é a presença do *“Banco de Dados – Harmonia”* que garante a persistência e integridade das informações. Essa diferenciação entre ator humano e sistema externo torna o diagrama mais acadêmico e alinhado às boas práticas de UML, deixando claro que o usuário interage com o sistema, enquanto o banco de dados atua como suporte técnico às operações.

Em síntese, o diagrama do Módulo do Refeitório evidencia um fluxo completo e robusto, que combina cadastro, consulta, importação e geração de relatórios, sempre sustentado pela integração com o banco de dados. Ele demonstra a preocupação em oferecer ao ator um conjunto de ferramentas que não apenas registram informações, mas também permitem análise e gestão eficiente, consolidando o módulo como parte essencial da arquitetura do Sistema Harmonia.

Figura 21 – Diagrama de Caso de Uso – Módulo de Refeição

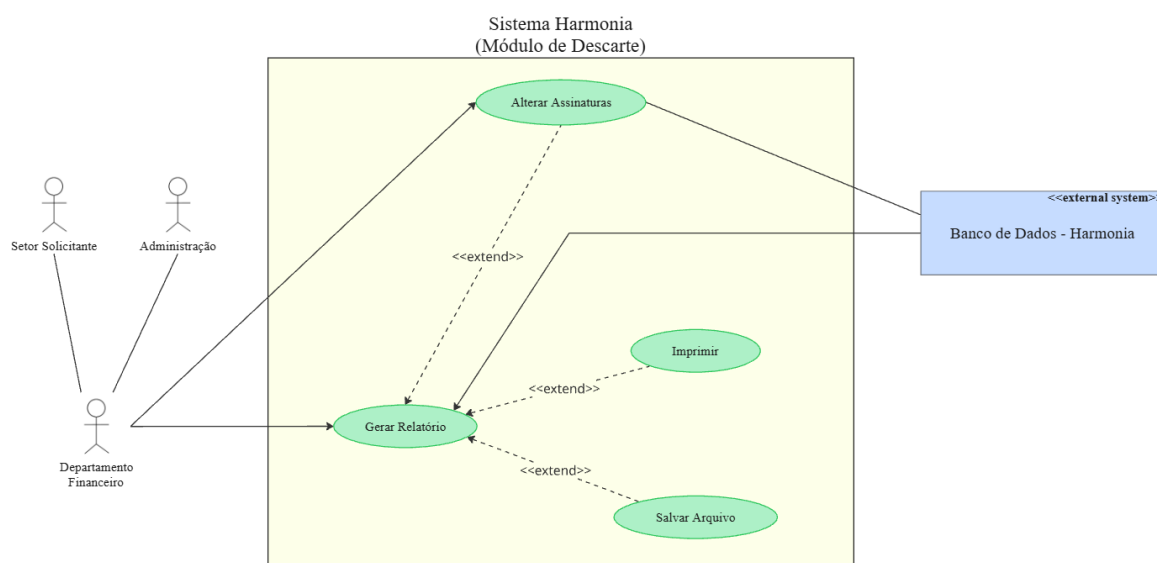


Fonte: Autoria do autor (2026)

O fluxo de dados do Módulo de Descarte inicia-se no Setor Solicitante, responsável por registrar a demanda e justificar o motivo da eliminação de materiais ou equipamentos. Em seguida, as informações são encaminhadas à Administração, que avalia a conformidade do pedido com as normas institucionais. Após essa etapa, o processo é direcionado ao Departamento Financeiro, que analisa os impactos orçamentários e registra a validação por meio de assinatura digital.

O CIAU atua como responsável técnico, validando os aspectos operacionais e consolidando a decisão final. Por fim, todas as informações e assinaturas digitais são armazenadas no Banco de Dados Harmonia, que permite consultas posteriores, geração de relatórios e auditorias. Esse fluxo garante rastreabilidade, integração e transparência, tornando o processo de descarte confiável e adequado às práticas institucionais.

Figura 22 – Diagrama de Caso de Uso – Módulo de Descarte



Fonte: Autoria do autor (2026)

O fluxo de dados do Módulo de Impressoras inicia-se com o ator CIAU, responsável por registrar e acompanhar todas as operações relacionadas à manutenção de impressoras. As funcionalidades disponíveis incluem “*Enviar Impressora*”, “*Receber*

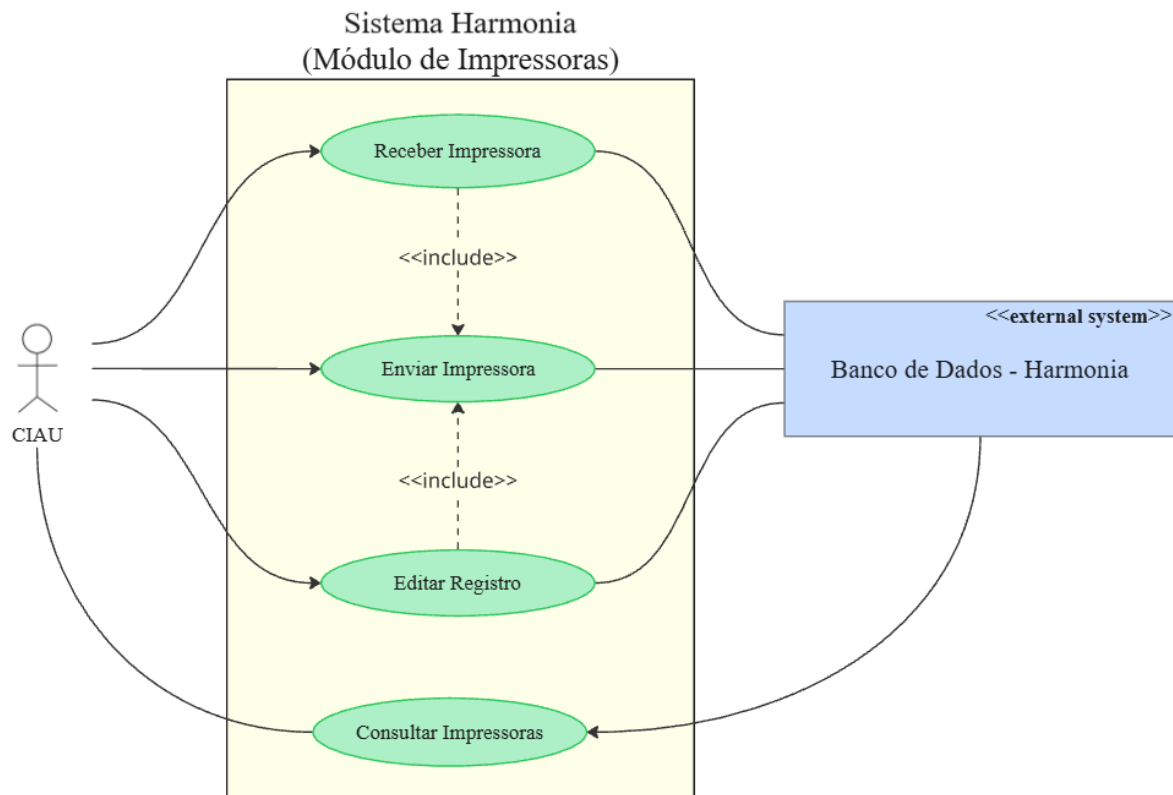
Impressora", *"Editar Registro"* e *"Consultar Impressoras"*, todas integradas ao Banco de Dados Harmonia, que atua como sistema externo de armazenamento e consulta.

O processo tem início com a operação de *"Enviar Impressora"*, na qual são registrados dados como modelo, número de série, patrimônio e motivo do reparo. Em seguida, o sistema permite documentar o retorno do equipamento por meio da funcionalidade *"Receber Impressora"*, que acrescenta informações como data de recebimento, garantia e prestador de serviço.

A funcionalidade *"Editar Registro"* possibilita a atualização ou correção de dados previamente cadastrados, assegurando consistência documental. Já a operação *"Consultar Impressoras"* apresenta os registros consolidados em formato tabular, permitindo auditorias, relatórios e acompanhamento do ciclo de manutenção.

Todas essas operações estão conectadas ao Banco de Dados Harmonia, que garante rastreabilidade, integridade e disponibilidade das informações. Esse fluxo assegura transparência e confiabilidade, tornando o processo de manutenção de impressoras eficiente e adequado às práticas institucionais.

Figura 23 – Diagrama de Caso de Uso – Módulo de Impressoras



Fonte: Autoria do autor (2026)

3.7. Teste, Validação e Resultados

A etapa de validação do Sistema Harmonia foi conduzida com a participação de diferentes setores institucionais, de modo a assegurar que os módulos desenvolvidos atendessem às necessidades operacionais e proporcionassem ganhos mensuráveis em eficiência. Os testes envolveram 3 funcionários do RH no módulo do Refeitório, 1 do CIAU e 1 do Financeiro no módulo de descarte, e 2 do CIAU no módulo de impressoras.

3.7.1 Validação e Resultados do Módulo do Refeitório

Os testes funcionais consistiram na inclusão de colaboradores e refeições por meio de arquivos CSV/TXT, comparando-se o desempenho com o método tradicional. Os resultados demonstraram impacto expressivo: relatórios que anteriormente demandavam entre 2 a 3 horas foram gerados em aproximadamente 15 minutos com

o Sistema Harmonia, representando uma redução superior a 80% no tempo de execução. O feedback dos usuários destacou a “eficiência expressiva” do novo processo, evidenciando ganhos significativos em produtividade e confiabilidade dos dados.

Tabela 4 – Comparativo de Resultados – Módulo do Refeitório

	Método Antigo (Excel/Papel)	Sistema Harmonia (CSV/TXT + Relatório Automático)	Resultados Obtidos
Participantes	3 funcionários do RH	3 funcionários do RH	Testes funcionais e comparativos
Tempo total para relatório	~ 2–3 horas	~ 15 minutos	Redução superior a 80%
Feedback	Processo manual cansativo e sujeito a erros	Relatórios rápidos e confiáveis	Eficiência significativa relatada pelos usuários

Fonte: Autoria do autor (2026)

3.7.2 Validação e Resultados do Módulo de Descarte

A validação foi realizada em conjunto pelo CIAU e pelo setor Financeiro, com foco na autenticação de laudos técnicos para baixa patrimonial. A introdução da assinatura digital reduziu o tempo de autenticação em cerca de 30 segundos por laudo, eliminando a necessidade de assinaturas manuais repetitivas. Em um teste envolvendo 90 itens descartados (desktops, laptops, impressoras, scanners e outros dispositivos), o tempo total foi reduzido para 10 minutos por funcionário, resultando em 30 minutos poupados. Além da agilidade, os participantes relataram benefícios ergonômicos, como a diminuição do esforço físico associado à escrita e carimbo, reforçando a contribuição do sistema para a saúde ocupacional.

Tabela 5 – Comparativo de Resultados – Módulo de Descarte

	Método Antigo (Assinatura Manual)	Sistema Harmonia (Assinatura Digital)	Resultados Obtidos
Participantes	1 funcionário do CIAU e 1 do Financeiro	1 funcionário do CIAU e 1 do Financeiro	Testes funcionais e de desempenho
Tempo total para 90 laudos	~ 60 minutos	~ 40 minutos	Redução de 20 minutos (≈ 33%)
Feedback	Necessidade de múltiplas assinaturas manuais	Assinatura digital integrada	Maior ergonomia e saúde ocupacional

Fonte: Autoria do autor (2026)

3.7.3 Validação e Resultados do Módulo de Impressoras

Os testes realizados pelo CIAU tiveram como objetivo avaliar a inclusão e organização das impressoras no sistema. Embora não tenha sido observada redução significativa no tempo de execução, os usuários destacaram melhorias na organização e gestão patrimonial, proporcionadas pela interface com abas e imagens. O sistema permitiu identificar com clareza os insumos necessários, como toners, e facilitou a análise de possíveis redistribuições de equipamentos entre setores, ampliando a transparência e a eficiência administrativa.

Tabela 6 – Comparativo de Resultados – Módulo de Impressoras

	Método Antigo (Cadastro Manual)	Sistema Harmonia (Interface com Abas e Imagens)	Resultados Obtidos
Participantes	2 funcionários do CIAU	2 funcionários do CIAU	Testes funcionais

Tempo de execução	Sem ganho significativo	Sem ganho significativo	Tempo semelhante
Organização patrimonial	Dispersa e pouco visual	Estruturada com abas e imagens	Melhor identificação de insumos e redistribuição de equipamentos
Feedback	Processo pouco intuitivo	Organização clara e visual	Facilidade na gestão de toners e análise de trocas entre setores

Fonte: Autoria do autor (2026)

3.7.4 Síntese dos Resultados

Os testes realizados demonstraram que o sistema promoveu ganhos concretos de eficiência, ergonomia e organização. O módulo do refeitório apresentou o maior impacto, reduzindo drasticamente o tempo de geração de relatórios. O módulo de descarte otimizou processos burocráticos e trouxe benefícios à saúde dos funcionários. Já o módulo de impressoras, embora não tenha acelerado processos, contribuiu para uma gestão mais estruturada dos ativos. Em conjunto, os resultados evidenciam que o sistema não apenas cumpre sua função técnica, mas também agrega valor estratégico à instituição, consolidando-se como uma ferramenta essencial para a modernização dos processos internos.

3.8. Desafios e Soluções

O desenvolvimento do Sistema Harmonia apresentou uma série de desafios técnicos e organizacionais que exigiram soluções criativas e colaborativas. Entre as principais dificuldades enfrentadas destacam-se: o tempo reduzido para conciliar o desenvolvimento do software com outras atividades profissionais, a falta de familiaridade inicial com determinadas ferramentas, questões relacionadas à

segurança cibernética e compatibilidade com a infraestrutura tecnológica do hospital, além do acesso restrito ao banco de dados institucional.

- **Gestão do tempo:** O cronograma de desenvolvimento foi impactado pela limitação de recursos humanos, já que apenas um aluno esteve diretamente envolvido na implementação. Essa dificuldade foi mitigada por meio do apoio dos funcionários e do gestor do CIAU, que promoveram um ambiente de trabalho organizado e colaborativo, permitindo que o projeto fosse conduzido de forma sustentável.
- **Ferramenta Jasper:** A ausência de experiência prévia com o JasperReports exigiu dedicação exclusiva a estudos e testes. O desenvolvedor destinou duas semanas para capacitação prática, o que possibilitou a implementação dos relatórios sem intercorrências graves, consolidando o domínio da ferramenta.
- **Segurança cibernética:** O sistema foi desenvolvido em uma máquina virtual dentro do servidor hospitalar, protegido por firewall Cisco, antivírus corporativo e rede interna restrita. Essa configuração demandou atenção especial para garantir que as consultas ao banco de dados não comprometessem a segurança institucional. A solução foi alcançada com acompanhamento direto do gestor do CIAU e de um funcionário especializado, assegurando compatibilidade e conformidade com as políticas de segurança.
- **Acesso ao banco de dados:** Para viabilizar os módulos de descarte e impressoras, foi necessário solicitar à empresa Wareline, responsável pelo banco de dados hospitalar, a criação de um acesso adicional. Esse acesso foi restrito a um esquema específico destinado ao armazenamento de imagens dos itens patrimoniais, garantindo segurança e evitando interferências em outros sistemas críticos.

A superação desses desafios demonstra não apenas a viabilidade técnica do Sistema Harmonia, mas também a maturidade profissional envolvida no processo. O projeto evidenciou capacidade de gestão de tempo, aprendizado autônomo de ferramentas, respeito às normas de segurança cibernética e negociação institucional para acesso controlado ao banco de dados. Cada dificuldade foi enfrentada com soluções práticas e fundamentadas, consolidando o sistema como uma proposta robusta e alinhada às exigências de um ambiente hospitalar.

Tabela 7 – Tabela Sintetizada dos Desafios e Soluções

Desafio	Solução
Gestão do Tempo	Apoio dos funcionários e gestor do CIAU, que organizaram ambiente colaborativo para viabilizar o desenvolvimento.
Ferramenta Jasper	Dedicação de duas semanas a estudos e testes, garantindo domínio da ferramenta e implementação correta dos relatórios.
Segurança cibernética	Acompanhamento do gestor e técnico do CIAU, assegurando compatibilidade com firewall Cisco, antivírus e rede interna.
Acesso ao banco de dados	Solicitação à empresa Wareline de acesso restrito a esquema específico, garantindo segurança e integridade dos dados.

Fonte: Autoria do autor (2026)

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O desenvolvimento do Sistema Harmonia proporcionou um conjunto de lições valiosas que transcendem o aspecto técnico do projeto. Entre elas, destaca-se a importância da gestão do tempo em iniciativas conduzidas com recursos humanos limitados, exigindo disciplina e planejamento rigoroso. O processo também evidenciou a necessidade de aprendizado contínuo, como no caso da ferramenta JasperReports, cujo domínio foi alcançado por meio de dedicação exclusiva a estudos e testes. Além disso, a experiência reforçou a relevância da segurança cibernética em ambientes hospitalares, onde a proteção de dados e a conformidade com políticas institucionais são indispensáveis. Por fim, o projeto demonstrou que a colaboração entre setores é tão essencial quanto a tecnologia, sendo determinante para a superação de obstáculos e para o sucesso da implementação.

No âmbito institucional e comunitário, o Harmonia trouxe benefícios concretos. A eficiência administrativa foi ampliada, com significativa redução de tempo em tarefas rotineiras, permitindo que profissionais concentrem esforços em atividades estratégicas. A transparência e confiabilidade dos processos foi fortalecida por relatórios padronizados e mecanismos de auditoria digital, assegurando maior rastreabilidade das informações. Outro ponto relevante foi a sustentabilidade financeira, já que o sistema foi desenvolvido internamente, sem custos adicionais significativos, preservando recursos para o atendimento médico gratuito. Além disso, a eliminação de tarefas repetitivas e físicas contribuiu para a melhoria ergonômica, promovendo um ambiente de trabalho mais saudável e produtivo.

Do ponto de vista acadêmico, o projeto se consolidou como uma experiência prática de aplicação dos conceitos de engenharia de software, automação de processos e programação orientada a objetos em um contexto hospitalar real. A utilização de UML para modelagem e a adoção de uma arquitetura modular reforçam a importância da disciplina acadêmica na construção de sistemas escaláveis e manuteníveis. O Harmonia também se configura como uma referência pedagógica, capaz de inspirar futuros alunos e pesquisadores, ao demonstrar que soluções tecnológicas podem ser desenvolvidas internamente em instituições de saúde com impacto significativo. Essa

integração entre teoria e prática contribui para a formação de profissionais mais preparados, conscientes de seu papel social e capazes de enfrentar desafios reais.

Em síntese, o Sistema Harmonia não apenas otimizou processos administrativos, mas também deixou lições duradouras sobre gestão, aprendizado e colaboração. Para a comunidade e instituição, trouxe eficiência, transparência e sustentabilidade. Para a academia, consolidou-se como um exemplo concreto de como a tecnologia pode transformar a gestão hospitalar e servir de referência para futuras iniciativas. Sua relevância está na capacidade de unir inovação, impacto social e rigor acadêmico, tornando-se um marco tanto para o Hospital Boldrini quanto para a formação profissional.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARELLA, J. **Virtualização de Servidores: conceitos e práticas**. São Paulo: Novatec, 2015.

BOOCH, G. **Object-Oriented Analysis and Design with Applications**. Redwood City: Benjamin/Cummings, 1994.

BOOCH, G.; RUMBAUGH, J.; JACOBSON, I. **The Unified Modeling Language User Guide**. 2. ed. Boston: Addison-Wesley, 2005.

BRASIL. Lei nº 13.709, de 14 de agosto de 2018. **Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD)**. Diário Oficial da União, Brasília, 15 ago. 2018. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2018/lei/L13709.htm>. Acesso em: 09 maio 2026.

BURKE, P. **Uma História Social do Conhecimento: de Gutenberg a Diderot**. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2003.

CAMPIONE, M.; WALRATH, K. **The Java Tutorial: Object-Oriented Programming for the Internet**. Reading: Addison-Wesley, 1996.

CASTELLS, M. **A Sociedade em Rede**. 2. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2003.

CHIAVENATO, I. **Introdução à Teoria Geral da Administração**. 7. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2003.

CONNOLLY, T.; BEGG, C. **Database Systems: A Practical Approach to Design, Implementation, and Management**. 6. ed. Harlow: Pearson, 2015.

CRUZ, T. **Sistemas de Informação: tecnologia da informação e o desafio da inovação**. São Paulo: Atlas, 1998.

DANCIU, T.; HEFFELFINGER, D. R. **JasperReports for Java Developers**. Birmingham: Packt Publishing, 2006.

DAVENPORT, T. H. **Process Innovation: reengineering work through information technology**. Boston: Harvard Business School Press, 1993.

DAVENPORT, T. H.; SHORT, J. E.; YOUNG, A. **Information Technology and Organizational Change**. Boston: Harvard Business School Press, 1990.

DAVENPORT, T. H.; SHORT, J. E.; YOUNG, A. *The new industrial engineering: information technology and business process redesign*. Sloan Management Review, v. 31, n. 4, p. 11-27, 1990.

DEITEL, H. M.; DEITEL, P. J. **Java: Como Programar**. 10. ed. São Paulo: Pearson, 2017.

DESHPANDE, N.; McAFFER, J. **Eclipse: Building Commercial-Quality Plug-ins**. Boston: Addison-Wesley, 2004.

GONG, L. **Java Security: Building Secure Applications with Java**. Reading: Addison-Wesley, 1997.

GOSLING, J.; JOY, B.; STEELE, G. **The Java Language Specification**. Reading: Addison-Wesley, 1996. Disponível em: <<https://docs.oracle.com/javase/specs/>>. Acesso em: 19 abr. 2026.

HEFFELFINGER, D. J. **Java EE 6 Development with JasperReports**. Birmingham: Packt Publishing, 2011.

HOSPITAL BOLDRINI. **Centro Infantil Boldrini**. Disponível em: <<https://www.boldrini.org.br>>. Acesso em: 07 mar. 2026.

JACOBSON, I. **Object-Oriented Software Engineering: A Use Case Driven Approach**. Reading: Addison-Wesley, 1992.

LAUDON, K. C.; LAUDON, J. P. **Sistemas de Informação Gerenciais**. 12. ed. São Paulo: Pearson, 2014.

MAXIMIANO, A. C. A. **Teoria Geral da Administração: da revolução urbana à revolução digital**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2000.

MCGRAW, G.; FELTEN, E. **Securing Java: Getting Down to Business with Mobile Code**. New York: John Wiley & Sons, 1997.

MEIRELLES, F. S. **Pesquisa Anual do Uso de TI nas Empresas**. 29ª ed. São Paulo: FGV/EAESP, 2018.

MENDES, E. V. **As Redes de Atenção à Saúde**. Brasília: Organização Pan-Americana da Saúde, 2011.

MOMJIAN, B. **PostgreSQL: Introduction and Concepts**. Reading: Addison-Wesley, 2001. Disponível em: <<https://www.postgresql.org/docs/>>. Acesso em: 24 abr. 2026.

NASCIMENTO, P. **Organizações que Aprendem: práticas e desenvolvimento de colaboradores**. São Paulo: Atlas, 2015.

NONATO, R.; AGANETTE, G.; LEAL, M. **Gestão da Informação: fundamentos e práticas**. Belo Horizonte: Editora Universitária, 2023.

OLIVEIRA, D. P. R. **Sistemas de Informação Organizacionais: conceitos e aplicações**. São Paulo: Atlas, 2005.

OLIVEIRA JÚNIOR, J. **Tecnologia da Informação na Administração Pública: transparência e eficiência**. Brasília: Editora Universitária, 2020.

ORACLE CORPORATION. **Oracle VM VirtualBox User Manual**. Redwood City: Oracle, 2020. Disponível em: <<https://www.virtualbox.org/manual/UserManual.html>>. Acesso em: 03 maio 2026.

PORTER, M. E.; TEISBERG, E. O. **Redefining Health Care: Creating Value-Based Competition on Results**. Boston: Harvard Business School Press, 2006.

PRESSMAN, R. S.; MAXIM, B. R. **Engenharia de Software: uma abordagem profissional**. 8. ed. Porto Alegre: AMGH, 2016.

REZENDE, D. A.; ABREU, A. F. **Tecnologia da Informação aplicada a sistemas de informação empresariais**. São Paulo: Atlas, 2001.

REVISTA EXAME. **Pesquisa ERP: panorama dos sistemas de gestão empresarial no Brasil**. São Paulo: Editora Abril, 2017.

RICARTE, I. L. M. **Programação Orientada a Objetos**. Campinas: Editora da Unicamp, 2001.

RUMBAUGH, J.; BLAHA, M.; PREMERLANI, W.; LORENSEN, W.; EDDY, F. **Object-Oriented Modeling and Design**. Englewood Cliffs: Prentice Hall, 1991.

SANTOS, R.; BELLUZZO, R. C. B. **Gestão da Informação e do Conhecimento**. São Paulo: Polis, 2012.

SILBERSCHATZ, A.; GALVIN, P. B.; GAGNE, G. **Fundamentos de Sistemas Operacionais**. 9. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2018.

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

STAIR, R.; REYNOLDS, G. **Princípios de Sistemas de Informação: uma abordagem gerencial**. 13. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2019.

STONEBRAKER, M.; ROWE, L. A. **The Design of POSTGRES**. Proceedings of the 1986 ACM SIGMOD International Conference on Management of Data. Berkeley: University of California, 1986. Disponível em: <<https://www2.eecs.berkeley.edu/Pubs/TechRpts/1985/Archive/ERL-85-95.pdf>>. Acesso em: 07 abr. 2026.

VIANNA, N. **Tecnologia da Informação e Inovação Organizacional**. Rio de Janeiro: LTC, 2016.

ZUKOWSKI, J. **Java AWT Reference**. Sebastopol: O'Reilly Media, 1997.