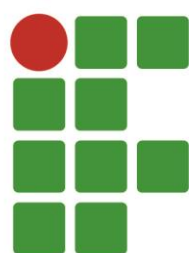


INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE GOIÁS
DEPARTAMENTO DE ÁREAS ACADÊMICAS DO CÂMPUS JATAÍ
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM ANÁLISE E DESENVOLVIMENTO DE
SISTEMAS



INSTITUTO FEDERAL
Goiás
Câmpus Jataí



SISTEMA DE MONITORAMENTO E CONTROLE DE ATIVOS



Guilherme Xavier Moraes

Jataí, julho de 2025.

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE GOIÁS
DEPARTAMENTO DE ÁREAS ACADÊMICAS DO CÂMPUS JATAÍ
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM ANÁLISE E DESENVOLVIMENTO DE
SISTEMAS



SISTEMA DE MONITORAMENTO E CONTROLE DE ATIVOS

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto Federal de Goiás - Câmpus Jataí, como um dos pré-requisitos necessários para obtenção de título em Tecnólogo em Análise e Desenvolvimento de Sistemas.

Guilherme Xavier Moraes

Orientador: Prof. Dr. Flávio de Assis Vilela

Jataí, julho de 2025.

GUILHERME XAVIER MORAES

SISTEMA DE MONITORAMENTO E CONTROLE DE ATIVOS

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
ao Instituto Federal de Goiás - Câmpus Jataí,
como um dos pré-requisitos necessários para
obtenção de título em Tecnólogo em Análise e
Desenvolvimento de Sistemas.

Prof. Dr. Flávio de Assis Vilela

Instituição

Orientador

Prof. Titulação, Nome Professor

Instituição

Banca Examinadora

Prof. Titulação, Nome Professor

Instituição

Banca Examinadora

AGRADECIMENTOS

Agradeço, com todo meu carinho, aos meus pais, Flávia Xavier Soares e Weiller Gonçalves de Moraes, pelo amor incondicional, pelo apoio constante, pelo respeito e por serem a base sólida de tudo o que conquistei até aqui. Ao meu orientador, Prof. Dr. Flávio de Assis Vilela, pela orientação dedicada, paciência e incentivo ao longo de todo o desenvolvimento deste trabalho. Agradeço também a todos os professores que despertaram em mim a paixão pelo curso, e aos amigos que fiz durante a graduação, que seguem ao meu lado, compartilhando aprendizados e superando desafios. Por fim, expresso minha gratidão ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás, por ter disso o espaço que acolheu e impulsionou minha formação acadêmica e pessoal.

“The first rule of any technology used in a business is that automation applied to an efficient operation will magnify the efficiency. The second is that automation applied to an inefficient operation will magnify the inefficiency.” (Bill Gates)

RESUMO



Este trabalho apresenta o desenvolvimento em andamento de um sistema informatizado para a gestão de ativos patrimoniais em ambientes empresariais. A proposta visa solucionar as principais limitações dos métodos tradicionais de controle de ativos, como planilhas manuais e processos descentralizados, que frequentemente comprometem a rastreabilidade, integridade e eficiência na administração do patrimônio corporativo. A solução tecnológica está sendo construída com base na arquitetura MVC-DAO, proporcionando maior modularidade, escalabilidade e manutenção do código. Foram aplicadas metodologias de engenharia de software clássicas, como o modelo de processo em cascata, para estruturar as etapas de levantamento de requisitos, modelagem, desenvolvimento e testes. O sistema, desenvolvido em HTML, CSS, JavaScript, PHP e MySQL, contempla funcionalidades como cadastro e movimentação de ativos, controle de manutenções e garantias, geração de relatórios gerenciais e controle de acessos. A informatização desses processos promove maior acuracidade dos dados, redução de falhas operacionais e suporte à tomada de decisões estratégicas. Os resultados parciais obtidos indicam que a aplicação atende às necessidades fundamentais de gestão patrimonial, com perspectivas de expansão futura para dispositivos móveis, integração com tecnologias de identificação automática e infraestrutura em nuvem.

Palavras-chave: Gestão de Ativos; Sistema Informatizado; Patrimônio Empresarial; MVC-DAO; Engenharia de Software.

ABSTRACT

This paper presents the ongoing development of a computerized system for asset management in corporate environments. The project aims to address the main limitations of traditional asset control methods, such as manual spreadsheets and decentralized processes, which often compromise traceability, data integrity, and operational efficiency. The proposed solution is based on the MVC-DAO architecture, offering high modularity, scalability, and maintainability. Classical software engineering methodologies, such as the waterfall model, were adopted to structure the requirements gathering, modeling, development, and testing stages. The system, developed using HTML, CSS, JavaScript, PHP, and MySQL, includes functionalities such as asset registration and transfer, maintenance and warranty tracking, managerial report generation, and user access control. The informatization of these processes enhances data accuracy, reduces operational errors, and supports strategic decision-making. Preliminary results suggest that the system meets core asset management requirements, with future plans including mobile support, integration with automatic identification technologies, and cloud infrastructure deployment.

Keywords: Asset Management; Computerized System; Corporate Assets; MVC-DAO; Software Engineering.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

| | |
|--|----|
| Figura 01 – Dashboard MagoAtivos..... | 20 |
| Figura 02 – Modelo de Processo em Cascata..... | 23 |
| Figura 03 – Protótipo de Dashboard..... | 24 |

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

| | |
|----------------|--|
| CRUD | Create, Read, Update, Delete |
| CSS | Cascading Style Sheets |
| HTML | HyperText Markup Language |
| ISO | International Organization for Standardization |
| LGPD | Lei Geral de Proteção de Dados |
| MVC-DAO | Model-View-Controller / Data Access Object |
| SGBD | Sistema Gerenciador de Banco de Dados |
| SI | Sistemas de Informação |
| TI | Tecnologia da Informação |

SUMÁRIO

| | |
|--|----|
| CAPÍTULO I..... | 12 |
| 1 INTRODUÇÃO..... | 12 |
| CAPÍTULO II..... | 15 |
| 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA | 15 |
| 2.1 GESTÃO DE ATIVOS EMPRESARIAIS..... | 15 |
| 2.1.1 <i>Desafios na Gestão de Ativos</i> | 16 |
| 2.2 SISTEMAS DE INFORMAÇÃO..... | 16 |
| 2.3 AUTOMAÇÃO DE PROCESSOS..... | 17 |
| 2.4 ENGENHARIA DE SOFTWARE | 17 |
| CAPÍTULO III | 19 |
| 3 TRABALHOS RELACIONADOS | 19 |
| 3.1 MAGOATIVOS | 19 |
| 3.2 QATIVO..... | 20 |
| 3.3 COMPARAÇÃO DOS TRABALHOS RELACIONADOS..... | 21 |
| CAPÍTULO IV | 22 |
| 4 METODOLOGIA DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO | 22 |
| 4.1 TIPO DE PESQUISA | 22 |
| 4.2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS | 22 |
| 4.3 METODOLOGIA DE DESENVOLVIMENTO DE SOFTWARE..... | 23 |
| 4.3.1 <i>Levantamento e Análise de Requisitos</i> | 24 |
| 4.3.2 <i>Projeto do Sistema</i> | 24 |
| 4.3.3 <i>Implementação</i> | 25 |
| 4.3.4 <i>Testes e Validação</i> | 25 |
| CAPÍTULO V | 26 |
| 5 DESCRIÇÃO DA SOLUÇÃO TECNOLÓGICA DESENVOLVIDA | 26 |
| 5.1 VISÃO GERAL DA SOLUÇÃO | 26 |
| 5.2 FUNCIONALIDADES PRINCIPAIS | 26 |
| 5.3 ARQUITETURA DA APLICAÇÃO E TECNOLOGIAS UTILIZADAS..... | 27 |
| 5.4 ESTRATÉGIAS DE IMPLANTAÇÃO | 29 |

6 CONCLUSÕES30

APÊNDICE A – XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX..... 33

ANEXO A - XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX..... 35

CAPÍTULO I

1 INTRODUÇÃO

A gestão eficiente dos ativos empresariais é um fator estratégico crucial para a sustentabilidade operacional e a governança patrimonial das organizações. Em um contexto corporativo marcado pela competitividade e transformações digitais constantes, o controle adequado de bens físicos – como equipamentos, mobiliários, máquinas e dispositivos eletrônicos – torna-se essencial para a redução de desperdícios, prevenção de riscos, e tomada de decisões fundamentais. De acordo com Costa et al. (2021), “o ativo imobilizado normalmente representa boa parte do ativo de uma empresa, portanto, deve ser controlado e monitorado através de uma gestão eficiente, de modo que forneça relatórios com informações estratégicas”.

Historicamente, muitas empresas adotam práticas manuais e descentralizadas para o gerenciamento de ativos, como planilhas eletrônicas, formulários impressos e registros dispersos. Tais abordagens embora acessíveis, apresentam limitações expressivas: suscetibilidade a erros humanos, inconsistência de dados, dificuldades no rastreamento e na auditoria, e baixa integração entre departamentos. Conforme apontado por Panegossi & Silva (2022), “a gestão de ativos é um novo padrão do começo desse século e, embora essa nomenclatura seja recente, formas de cuidar dos ativos existem desde quando surgiram os ativos físicos”.

Com o avanço das tecnologias da informação, surgem soluções informatizadas capazes de automatizar rotinas operacionais, consolidar dados e oferecer recursos analíticos. No contexto da administração patrimonial, sistemas digitais permitem acompanhar o ciclo de vida dos ativos abrangendo localização, estado operacional, manutenções, garantias, licenças e previsão de substituições.

A carência de ferramentas estruturadas é particularmente evidente em pequenas e médias empresas, que enfrentam desafios para manter o controle eficaz de seus ativos. A ausência de previsibilidade em relação a manutenções e garantias, associada à inexistência de relatórios gerenciais, pode culminar em perdas financeiras e ineficiência operacional.

Diante desse cenário, este trabalho propõe o desenvolvimento de uma solução informatizada para a gestão de ativos empresariais. O projeto envolve a aplicação de conceitos de engenharia de software, modelagem de dados, usabilidade e tecnologias web,

visando à automação de processos, à integração de informações e suporte à tomada de decisão com base em dados **confiáveis**.

1.1 Objetivo Geral

Desenvolver um sistema informatizado para o monitoramento e controle de ativos empresariais, com funcionalidades voltadas à gestão de inventário, registro e agendamento de manutenções, acompanhamento de garantias e licenças, e geração de relatórios gerenciais, promovendo maior eficiência operacional, previsibilidade e confiabilidade das informações patrimoniais.

1.2 Objetivos Específicos

Desta forma, para alcançar o objetivo geral proposto, foram definidos os seguintes objetivos específicos, ~~estruturados de forma a guiar todas as etapas do desenvolvimento~~:

- a) Realizar uma revisão bibliográfica aprofundada sobre os principais conceitos relacionados à gestão de ativos, sistemas de informação, automação de processos, engenharia de software e usabilidade;
- b) Identificar os requisitos funcionais e não funcionais do sistema, com base em estudos de caso, **levantamento** com usuários e análise comparativa de soluções similares já existentes no mercado;
- c) Elaborar o modelo de dados e arquitetura da aplicação utilizando técnicas de modelagem como diagramas de casos de uso, classes, atividades e entidade-relacionamento, assegurando clareza, consistência e viabilidade técnica;
- d) Implementar o sistema utilizando tecnologias consolidadas para o desenvolvimento web (HTML, CSS, JavaScript, PHP e MySQL), adotando boas práticas de segurança, modularização, escalabilidade e acessibilidade;
- e) Executar testes de funcionalidade, integração, desempenho e usabilidade com usuários reais, a fim de validar a eficácia da aplicação e promover melhorias com base em feedbacks práticos;
- f) Avaliar criticamente os resultados obtidos, identificando os benefícios concretos para a gestão de ativos empresariais e sugerindo possibilidades de evolução e adaptação da solução desenvolvida para novos contextos e demandas futuras.

1.3 Organização do Trabalho

O presente trabalho está estruturado em sete capítulos, organizados de maneira lógica e progressiva, de modo a conduzir o leitor desde a contextualização do problema até as conclusões e sugestões de continuidade do projeto. A seguir é apresentada a descrição de cada capítulo:

Capítulo I – Introdução: Apresenta o contexto da pesquisa, a justificativa da escolha do tema, a definição do problema, os objetivos geral e específicos e a estrutura do trabalho, oferecendo uma visão geral do escopo da pesquisa.

Capítulo II – Fundamentação Teórica: Discute os conceitos e teorias que embasam o desenvolvimento da solução proposta, abordando temas como gestão de ativos, sistemas de informação, automação de processos e engenharia de software. Esta base conceitual é fundamental para sustentar as decisões técnicas e metodológicas do projeto.

Capítulo III – Trabalhos Relacionados: Análise de sistemas e projetos semelhantes existentes no mercado ou descritos na literatura acadêmica. A comparação entre abordagens permite identificar boas práticas, funcionalidades relevantes e oportunidades de melhoria que influenciam a proposta desenvolvida.

Capítulo IV – Metodologia: Descreve a abordagem de pesquisa adotada, os métodos utilizados para a coleta e análise de dados, e as etapas seguidas no desenvolvimento da aplicação. Inclui também a justificativa para a escolha do modelo de desenvolvimento de software e ferramentas utilizadas.

Capítulo V – Descrição da Solução Desenvolvida: Detalha a implementação do sistema proposto, incluindo as principais funcionalidades, tecnologias utilizadas, arquitetura da aplicação e estratégias de teste.

Capítulo VI – Conclusões: Apresenta os principais resultados obtidos com a realização do projeto, discutindo o atendimento aos objetivos propostos, os benefícios identificados, as dificuldades enfrentadas e os aprendizados adquiridos.

CAPÍTULO II

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Este capítulo aborda os conceitos, assuntos, áreas de conhecimento que fundamentam a proposta de desenvolvimento de um sistema informatizado voltado à gestão de ativos empresariais. Os temas abordados são essenciais para a compreensão do contexto da pesquisa, do problema identificado e da solução da proposta. O conteúdo é organizado em tópicos e subtópicos, contemplando as áreas de gestão de ativos, sistemas de informação, automação de processos e engenharia de software.

2.1 Gestão de Ativos Empresariais

A gestão dos ativos empresariais compreende um conjunto estruturado de práticas que visam assegurar o uso eficiente, seguro e economicamente viável dos ativos de uma organização. De acordo com a norma internacional ISO 55000 (2014), ativo é todo item que tem valor potencial ou real para uma organização, incluindo equipamentos, imóveis, infraestrutura, tecnologia, licenças e até mesmo dados. A gestão eficaz desses ativos requer planejamento estratégico, controle operacional e avaliação constante de riscos e desempenhos ao longo do ciclo de vida.

Além de contribuir para a longevidade dos recursos físicos e a continuidade dos processos organizacionais, essa gestão fortalece a governança corporativa ao oferecer dados precisos sobre patrimônio, reduzir desperdícios e possibilitar decisões com base em evidências. Ela também está diretamente relacionada à conformidade legal e à responsabilidade ambiental, pois permite o rastreamento e a destinação correta dos ativos obsoletos ou inoperantes.

No cenário empresarial contemporâneo, caracterizado pela alta rotatividade de equipamentos e pela necessidade de controle em tempo real, a utilização de ferramentas informatizadas tem se mostrado essencial para a garantir eficácia dessa gestão. Essas ferramentas não apenas automatizam tarefas operacionais, como também promovem a integração entre setores, a padronização de procedimentos e a obtenção de relatórios analíticos para apoio gerencial.

2.1.1 Desafios na Gestão de Ativos

Apesar dos benefícios evidentes, muitas organizações enfrentam sérias dificuldades no processo de gerenciamento patrimonial. Dentre os principais desafios, destacam-se:

- Inventário desatualizado ou inexistente: A ausência de registros atualizados compromete o controle físico dos ativos, dificultando auditorias e identificação de perdas;
- Controle manual e descentralizado: A utilização de planilhas e documentos impressos aumenta a probabilidade de erros, dificulta a padronização e torna o processo mais moroso e vulnerável a fraudes;
- Falta de integração entre departamentos: A desarticulação entre as áreas como compras, manutenção e TI, resulta em falhas na comunicação, duplicidade de registros e baixa rastreabilidade;
- Gestão ineficiente de manutenções e garantias: A negligência no controle de prazos e vencimentos pode gerar prejuízos financeiros e operacionais, além de aumentar os riscos e falhas em equipamentos;
- Ausência de indicadores de desempenho: Sem métricas claras, torna-se difícil avaliar o custo-benefício de manter, substituir ou descartar determinado ativo.

Tais desafios justificam o investimento em soluções que promovam automação e a centralização da gestão patrimonial, permitindo o acompanhamento contínuo, a geração de alertas e o fornecimento de dados estratégicos.

2.2 Sistemas de Informação

Sistemas de Informação (SI) são estruturas organizadas de pessoas, processos, dados e tecnologias que interagem com o objetivo de coletar, processar, armazenar e distribuir informações para apoiar a tomada de decisões, a coordenação e o controle dentro de uma organização. Os SI desempenham papel fundamental na transformação digital das empresas, permitindo automatizar tarefas rotineiras, reduzir redundância de dados e aumentar a eficiência operacional.

No contexto da gestão de ativos, os sistemas de informação oferecem ferramentas para registrar e acompanhar o ciclo de vida dos bens, facilitando a geração de relatórios, o controle

de manutenções, a previsão de substituições e a análise de custos. A integração entre módulos e a centralização dos dados são características fundamentais que contribuem para a melhoria do desempenho organizacional.

Além disso, os SI permitem a aplicação de conceitos de inteligência de negócios, fornecendo indicadores e **dashboards** que auxiliam gestores na avaliação do desempenho dos ativos e na definição de estratégias para maximizar o retorno sobre o investimento.

2.3 Automação de Processos

A automação de processos consiste na utilização de tecnologias para executar atividades de forma automática, reduzindo intervenção humana, minimizando erros e acelerando a realização de tarefas. Segundo Pinho (2025), “a automação de processos tem como foco principal promover ganhos escaláveis de produtividade e melhorar a eficiência operacional [...] com regras predefinidas e níveis de autorização”, ressaltando que ela proporciona ganhos expressivos em produtividade.


Em uma solução de gestão de ativos, a automação pode ser observada em funcionalidades como geração automática de alertas de manutenção, notificações sobre vencimento de garantias, atualização de status de ativos e produção de relatórios periódicos. Com isso, tarefas que antes demandavam tempo e recursos humanos podem ser realizadas de forma bem rápida, segura e padronizada.

A automação contribui ainda para a rastreabilidade dos processos e conformidade com normas internas e externas, ao manter registros consistentes e auditáveis.

2.4 Engenharia de Software

A engenharia de software é a área da computação voltada para o desenvolvimento sistemático, disciplinado e mensurável de software de alta qualidade, com foco na aplicação de princípios da engenharia ao ciclo de vida do sistema. Segundo Sommerville (2011), a engenharia de software envolve atividades como levantamento de requisitos, projeto, codificação, testes, implantação e manutenção.

A adoção de práticas da engenharia de software em projetos de sistemas empresariais garante maior controle sobre prazos, custos e qualidade além de facilitar a documentação e a manutenção futura da aplicação. Técnicas de modelagem de requisitos, prototipagem,

versionamento e testes automatizados são fundamentais para o sucesso de sistemas complexos. 

No contexto do presente trabalho, a aplicação de boas práticas de engenharia de software visa garantir que o sistema de monitoramento e controle de ativos seja confiável, escalável, seguro e de fácil uso, proporcionando valor real às organizações que o adotarem.



CAPÍTULO III

3 TRABALHOS RELACIONADOS

Este capítulo apresenta e analisa soluções existentes voltadas a gestão de ativos empresariais, com o objetivo de identificar funcionalidades comuns, tecnologias adotadas e abordagens metodológicas. Essa análise comparativa permite destacar os diferenciais do sistema proposto e fundamentar decisões de projeto.



3.1 MagoAtivos

O sistema MagoAtivos, desenvolvido pela empresa MagoWeb, é uma plataforma voltada à gestão integrada de ativos de TI, suporte técnico (helpdesk), gerenciamento de projetos e faturamento. A aplicação visa atender organizações de diversos portes com uma interface intuitiva e recursos centralizados em um único ambiente.

Principais funcionalidades:

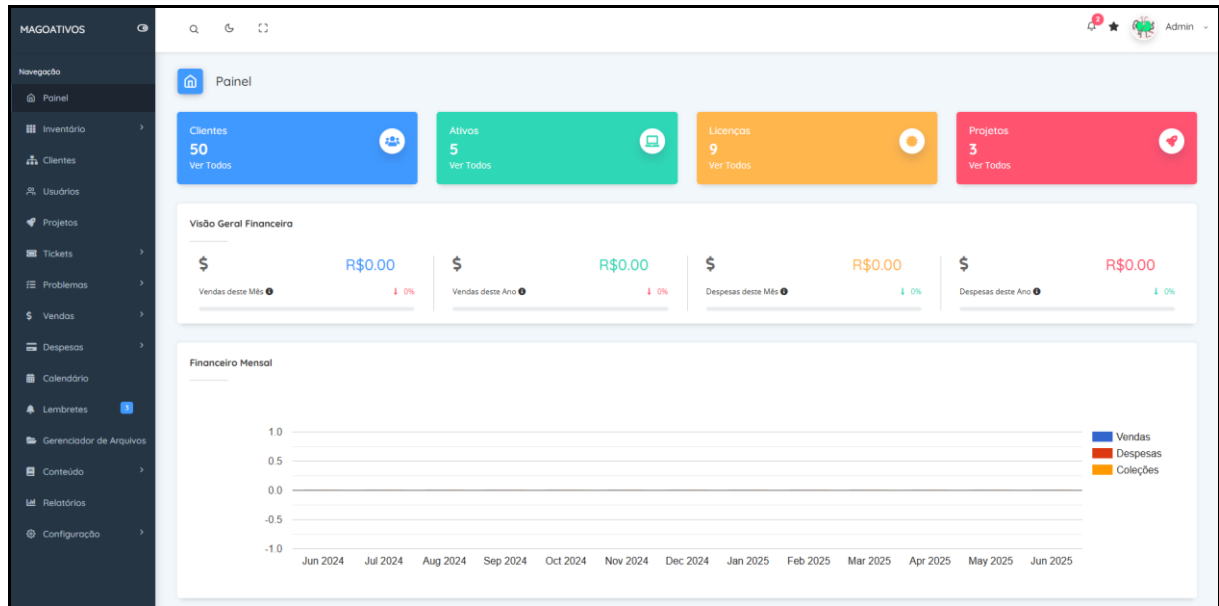
- Controle do ciclo de vida de ativos de hardware e software;
- Helpdesk com abertura e gerenciamento de tickets de suporte;
- Gestão de projetos, tarefas e equipes;
- Módulo de faturamento e cobrança;
- Geração de relatórios gerenciais e personalizáveis.

Tecnologias e Arquitetura: A plataforma é baseada em ambiente web, acessível por navegador, com foco em integração entre diferentes setores.

Destaques: A principal força do MagoAtivos está na oferta de uma solução multifuncional voltada principalmente à área de TI, com integração entre os processos de ativos, suporte e projetos.



Figura 1 – Dashboard MagoAtivos



Fonte: <https://ativos.demo.magoweb.com.br/admin/dashboard>

3.2 QAtivo

O QAtivo é um sistema multiplataforma desenvolvido pela empresa InteMobile, voltado à gestão patrimonial de ativos físicos em empresas públicas e privadas. Seu diferencial está na ênfase em inventários físicos assistidos por QR Code, RFID ou código de barras.

Principais funcionalidades:

- Cadastro completo de ativos com rastreabilidade por localização;
- Inventário físico automatizado com dispositivos móveis;
- Controle de manutenções, garantias e depreciação;
- Alertas personalizados e painéis de controle (dashboards);
- Perfis de usuários com permissões específicas;
- Conformidade com a LGPD (Lei Geral de Proteção de Dados);
- Integração via API com sistemas legados.

Tecnologias e Arquitetura: Sistema web responsivo com versão mobile, voltado à flexibilidade e uso em campo.

Destaques: O QAtivo se destaca por sua portabilidade e foco no inventário físico em tempo real, sendo uma alternativa interessante para organizações com muitos ativos distribuídos em diferentes localidades.



Comparação dos Trabalhos Relacionados

Tabela 1 – Comparação entre Trabalhos

| Critério | MagoAtivos | QAtivo | Sistema Proposto |
|--------------------------------|-------------------|---------------|-------------------------|
| Plataforma | Web | Web + Mobile | Web |
| Inventário Físico | Não | Sim | Parcial (expansível) |
| Controle de Manutenções | Sim | Sim | Sim |
| Integração com outros sistemas | Parcial | Sim | Não |
| Portabilidade/Mobile | Não | Sim | Não (expansível) |

Fonte: Autoria própria

Análise Comparativa: Os sistemas analisados apresentam funcionalidades robustas e cobrem demandas amplas de mercado. Entretanto, cada um possui um foco específico: O MagoAtivos se orienta à gestão de TI e serviços, enquanto o QAtivo prioriza a rastreabilidade em campo. O sistema proposto neste trabalho foca exclusivamente na gestão patrimonial de ativos oferecendo uma abordagem mais direcionada.



CAPÍTULO IV

4 METODOLOGIA DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO

Este capítulo apresenta a metodologia adotada para o desenvolvimento da solução proposta, abordando desde a classificação da pesquisa até os procedimentos práticos utilizados durante o processo de análise, modelagem, implementação e validação do sistema de controle de ativos empresariais.

4.1 Tipo de Pesquisa

A pesquisa realizada é classificada como aplicada, pois tem como objetivo a geração de conhecimento voltado à solução de um problema real e específico: a deficiência na gestão de ativos em ambientes corporativos. “A pesquisa aplicada, por sua vez, apresenta muitos pontos de contato com a pesquisa pura, pois depende de suas descobertas e se enriquece com o seu desenvolvimento” (GIL, 2008). Trata-se de uma pesquisa de natureza qualitativa e descritiva, com ênfase na observação e interpretação do contexto empresarial e na proposta de uma solução tecnológica baseada nas necessidades identificadas.

Segundo Lakatos e Marconi (2003), a pesquisa visa aplicar conhecimentos científicos em problemas concretos, produzindo inovações práticas com impacto direto sobre a realidade estudada. Neste trabalho, isso se concretiza no desenvolvimento de um sistema informatizado adaptado às rotinas administrativas relacionadas a controle patrimonial.

4.2 Procedimentos Metodológicos

Para alcançar os objetivos definidos, foram seguidos os seguintes procedimentos metodológicos:

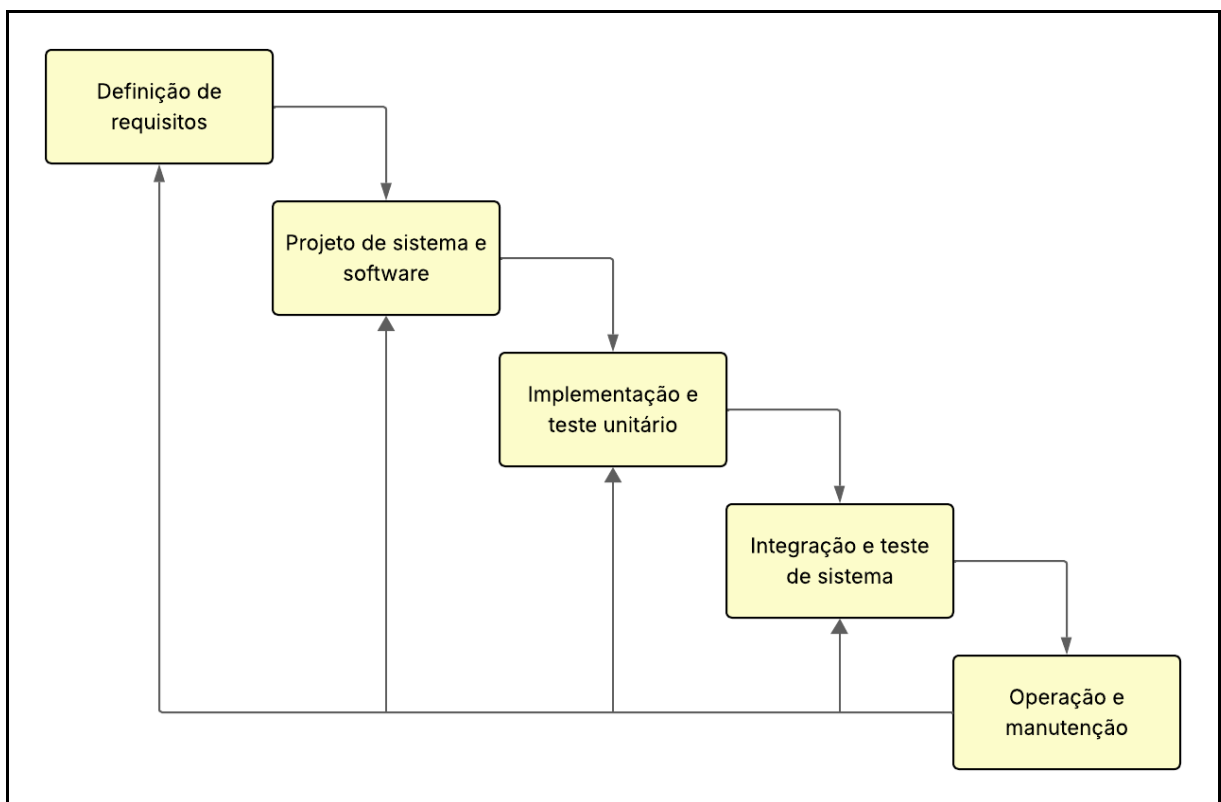
- Pesquisa bibliográfica: Realizada com base em livros, artigos científicos, normas técnicas e publicações especializadas nas áreas de engenharia de software, gestão de ativos, automação de processos e sistemas de informação;
- Análise documental: Estudo de documentos e planilhas utilizadas por empresas reais para controle de seus ativos, identificando as principais dificuldades enfrentadas;

- Estudo de caso: Observação prática de um cenário real em uma empresa que utiliza métodos manuais para controle patrimonial, visando compreender suas demandas específicas;
- Desenvolvimento de protótipo funcional: Criação de uma aplicação que incorpora os requisitos identificados, servindo como modelo experimental para avaliação e validação.

4.3 Metodologia de Desenvolvimento de Software

Para o desenvolvimento do sistema foi adotado o modelo de processo em cascata, uma abordagem tradicional e sequencial que segue etapas claramente definidas: levantamento de requisitos, análise, projeto, implementação, testes e manutenção. Segundo Sommerville (2011), esse modelo é adequado quando os requisitos do sistema são bem compreendidos e não se espera que sofram mudanças significativas ao longo do projeto.

Figura 2 – Modelo de Processo em Cascata



Fonte: Ian Sommerville (2011)

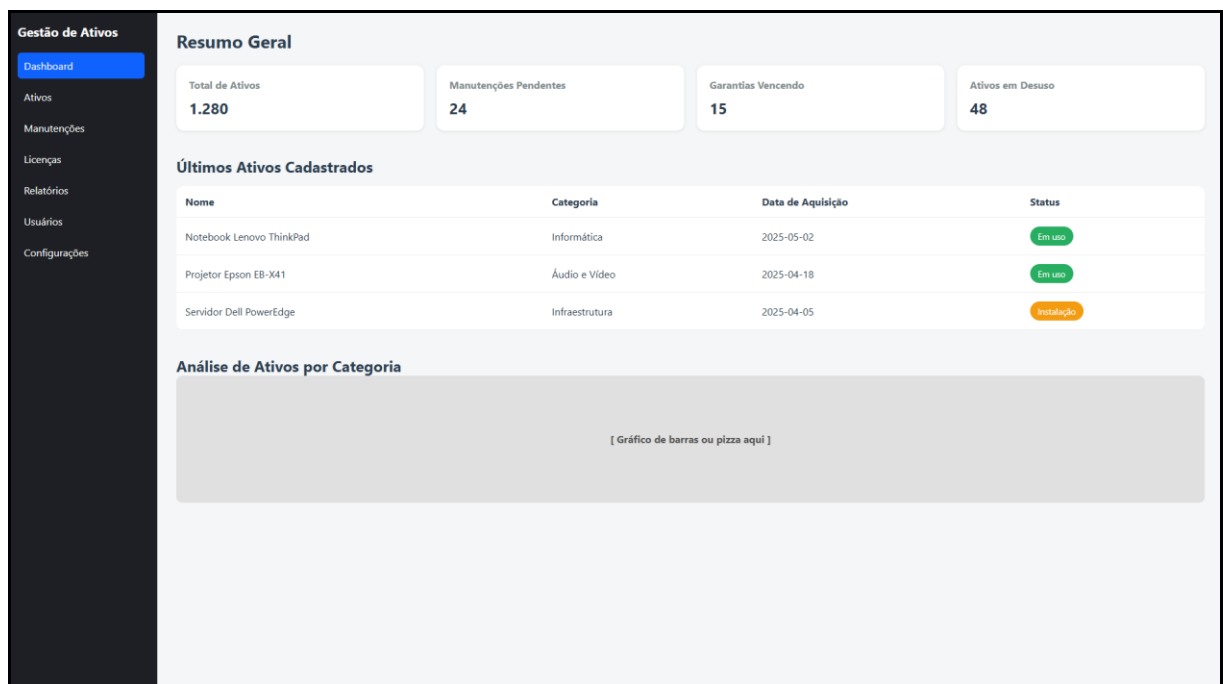
4.3.1 Levantamento e Análise de Requisitos

Nesta fase inicial, foram realizadas entrevistas informais e análises de procedimentos internos utilizados por empresas reais para mapear os requisitos funcionais e não funcionais do sistema. Entre os requisitos funcionais, destacam-se: cadastro de ativos, controle de manutenções, geração de relatórios e gestão de usuários. Entre os não funcionais, enfatizam-se a segurança, acessibilidade e facilidade de uso.

4.3.2 Projeto do Sistema

Com base nos requisitos levantados, foi elaborado o projeto técnico da aplicação. Foram elaborados diagramas de casos de uso, classes e modelos de entidade-relacionamento para estruturar logicamente o sistema. As interfaces foram esboçadas por meio de linguagens de marcação e estilização para definir a navegação e a disposição dos componentes visuais.

Figura 3 – Protótipo de Dashboard



Fonte: Autoria própria

4.3.3 Implementação

A implementação do sistema seguiu uma estrutura modular e segmentada, respeitando os princípios de separação de responsabilidades e reutilização de código. O desenvolvimento foi dividido em três camadas:

- **Frontend (Camada de Apresentação):** Construído com HTML, CSS e JavaScript, essa camada é responsável pela interação com o usuário, exibindo as telas de cadastro, listagem, relatórios e alertas.
- **Backend (Camada da Regra de Negócio):** Desenvolvido em PHP, o backend gerencia todas as regras de negócio, como a verificação de validade de garantias, controle de sessões, registro de manutenções e geração de relatórios.
- **Banco de Dados (Camada de Persistência):** O armazenamento das informações é realizado por meio do SGBD MySQL, com tabelas normalizadas para garantir integridade referencial. As operações de inserção, atualização, consulta e exclusão (CRUD) foram implementadas com uso de comandos SQL parametrizados, visando evitar falhas de segurança.

4.3.4 Testes e Validação

A fase de testes é dividida em várias camadas, com o intuito de verificar a robustez, a usabilidade e o desempenho da aplicação. Os testes realizados incluíram:

- **Testes unitários:** Cada função ou módulo do sistema é testado individualmente para garantir que seu comportamento esteja como esperado.
- **Testes de integração:** Consiste em validar a interação entre módulos, como fluxo de cadastro ativos seguido do agendamento de uma manutenção ou a movimentação de ativos refletida corretamente nos relatórios.
- **Testes de usabilidade:** Conduzidos com usuários finais em um ambiente de simulação, possibilitando a coleta de feedbacks sobre a facilidade de uso, clareza das informações, layout das interfaces e fluxo de navegação.
- **Testes de desempenho:** É avaliado o comportamento do sistema em condições de uso intensivo, como a manipulação de vários de ativos simultaneamente. Medidas de otimização são aplicadas no banco de dados e nas consultas SQL para garantir tempos de resposta adequados.

CAPÍTULO V

5 DESCRIÇÃO DA SOLUÇÃO TECNOLÓGICA DESENVOLVIDA

Este capítulo apresenta de forma detalhada a solução tecnológica desenvolvida no âmbito deste trabalho, a qual visa informatizar o processo de gestão de ativos empresariais. A proposta se materializa por meio de um sistema web responsivo, acessível e escalável, que automatiza tarefas críticas da administração patrimonial, contribuindo para maior precisão nos dados, redução de falhas humanas, centralização de informações e suporte estratégico à tomada de decisão.

5.1 Visão Geral da Solução

A solução desenvolvida é um sistema de controle de ativos corporativos, acessível via navegador, sem necessidade de instalação em estações locais. O sistema foi concebido para atender às demandas de empresas de pequeno e médio porte, com foco em automação de rotinas administrativas, rastreamento eficiente de bens e suporte à geração de relatórios gerenciais.

O sistema permite o registro completo de ativos – como equipamentos, licenças, dispositivos eletrônicos, entre outros – e acompanha todo o ciclo de vida desses bens, desde sua aquisição até a baixa patrimonial. A estrutura modular da aplicação favorece futuras expansões, como integração com APIs externas ou desenvolvimento de uma versão mobile.

5.2 Funcionalidades Principais

As funcionalidades desenvolvidas foram definidas com base nas necessidades identificadas durante a análise de requisitos, visando eficiência operacional e organização patrimonial. Entre os módulos centrais do sistema, destacam-se:

- **Cadastro de ativos:** Permite a inclusão de ativos com informações completas, como código patrimonial, nome, categoria, número de série, fornecedor, valor de aquisição, localização e status atual. O cadastro foi modelado com campos obrigatórios e opcionais para garantir a integridade sem comprometer flexibilidade.

- **Gestão de manutenções:** Oferece funcionalidades para agendamento e registro de manutenções preventivas e corretivas. A cada manutenção, o sistema armazena a descrição da intervenção, data, técnico responsável, custo e status. Também permite o envio de alertas sobre prazos críticos, contribuindo para a redução de falhas operacionais.
- **Controle de garantias e licenças:** Armazena dados contratuais relacionados à cobertura de garantias e à validade de licenças de uso ou manutenção, com datas de vencimento, fornecedores, cláusulas relevantes e notificações automáticas de expiração.
- **Movimentação de ativos:** Funcionalidade que registra as transferências de ativos entre setores, salas ou unidades. Toda movimentação é documentada com data, setor de origem e destino, responsável pela operação e motivo da transferência, assegurando rastreabilidade.
- **Relatórios gerenciais:** Geração de relatórios personalizáveis em formatos PDF e Excel. Os relatórios abrangem categorias como inventário geral, ativos por setor, status de manutenções, ativos em garantia e outros indicadores úteis à gestão.
- **Gestão de usuários e permissões:** Sistema de autenticação com controle de acesso por perfil. Os perfis definidos (administrador, operador) determinam o escopo de visualização e edição das funcionalidades disponíveis, promovendo segurança e governança no uso da aplicação.
- **Busca e filtros personalizados:** O sistema dispõe de filtros de busca, permitindo localizar registros por nome, código, setor, localização, status e categoria, facilitando a gestão diária mesmo com grande volume de lançamentos.

5.3 Arquitetura da Aplicação e Tecnologias Utilizadas

A arquitetura do sistema segue o padrão MVC-DAO (Model-View-Controller com Data Access Object), uma abordagem consolidada no desenvolvimento de estruturas robustas, modulares e escaláveis. Esse padrão combina com a separação de responsabilidades entre camadas da aplicação com uma estrutura dedicada ao acesso persistente de dados.

- **Model (Modelo):** Define as entidades de domínio e encapsula as regras de negócio. No sistema, representa os ativos, manutenções, usuários e demais estruturas, fornecendo métodos que manipulam os dados de forma consistentes.

- View (Visão): Responsável pela interface com o usuário. Implementada com HTML5, CSS3 e JavaScript, essa camada exibe os dados e captura as ações do usuário, garantindo usabilidade e navegabilidade responsiva.
- Controller (Controlador): Realiza o controle das interações entre a visão e o modelo. Recebe as requisições da interface, executa as lógicas apropriadas e coordena a comunicação entre as camadas.
- DAO (Data Access Object): Camada dedicada à persistência de dados. Realiza a comunicação entre o sistema e o banco de dados relacional MySQL por meio de classes específicas para inserção, atualização, exclusão e consulta de informações. Essa separação facilita a manutenção e promove reutilização de código.

As tecnologias utilizadas na construção da aplicação foram:

- HTML5: Marca a estrutura base das páginas e permite semântica clara, essencial para acessibilidade e indexação adequada por navegadores.
- CSS3: Responsável pela apresentação visual, incluindo responsividade, adaptando o sistema para diferentes dispositivos e tamanhos de tela.
- JavaScript (ES6): Usado para funcionalidades interativas do lado do cliente, como validação de formulários, notificações dinâmicas e requisições assíncronas.
- PHP 8: Linguagem backend que implementa as regras de negócio, controla os fluxos e interage com os dados. Utiliza com paradigma orientado a objetos e integração ao padrão MVC-DAO.
- MySQL 8.0: SGBD relacional responsável pela armazenagem de dados, com tabelas normalizadas, uso de chaves estrangeiras e índices para garantir integridade e performance.
- XAMPP: Plataforma que integra Apache, MySQL e PHP para testes locais, permitindo rápida validação da aplicação antes de sua publicação.
- Git e GitHub: Ferramentas para controle de versão, garantindo rastreabilidade de mudanças, colaboração e recuperação de versões anteriores em caso de falhas.
- LucidChart e Astah UML: Utilizados na documentação técnica, facilitando a criação de diagramas (caso de uso, entidade-relacionamento, classes, atividades) que descrevem graficamente os componentes e interações do sistema.

Essa arquitetura e combinação tecnológica garantem ao sistema robustez, organização e facilidade de manutenção, além de abrir portas para possibilidades futuras de escalabilidade e integração com outras plataformas.

5.4 Estratégias de Implantação

Para adoção do sistema em uma possível organização, foi elaborada uma estratégia de implantação gradual e controlada, composta por cinco etapas:

1. Configuração do ambiente de produção: Instalação do sistema em um servidor com suporte a PHP e MySQL, ajuste de permissões e testes preliminares de segurança e disponibilidade;
2. Cadastro de usuários e perfis: Criação de contas e atribuição de permissões conforme as funções dos colaboradores, garantindo acesso seguro e segmentado;
3. Treinamento e capacitação: Sessões de capacitação para usuários-chave. Acompanhadas de manuais explicativos e vídeos demonstrativos sobre as funcionalidades básicas avançadas;
4. Execução de testes operacionais: Verificação de fluxos completos com dados reais em ambientes de homologação, permitindo ajustes finos antes da liberação final;
5. Monitoramento pós-implantação: Acompanhamento das primeiras semanas de uso, com suporte técnico e ajustes emergenciais para garantir a plena adesão dos usuários e a escalabilidade da aplicação.

Essa abordagem visa reduzir riscos operacionais, aumentar a aceitação da nova ferramenta e garantir a continuidade dos processos organizacionais durante a transição para o sistema informatizado de controle de ativos.

CAPÍTULO VI

6 CONCLUSÕES

A construção de um sistema informatizado de gestão de ativos empresariais se apresenta como uma solução estratégica para organizações que buscam elevar o nível de controle sobre seus bens patrimoniais. O desenvolvimento em curso vem permitindo o mapeamento eficiente dos processos envolvidos, bem como a transposição desses fluxos para uma plataforma tecnológica estruturada e centralizada.

Diante disso, o sistema proposto está sendo desenvolvido com base na arquitetura MVC-DAO, que promove a separação entre a lógica de apresentação, a lógica de negócio e a camada de persistência, garantindo assim maior organização, manutenibilidade, escalabilidade e reusabilidade do código. Essa estrutura modular favorece o desenvolvimento incremental, facilita a realização de testes e permite a evolução da aplicação conforme novas necessidades forem identificadas.

A gestão patrimonial informatizada proporciona uma série de benefícios técnicos e operacionais, incluindo a redução de retrabalho, mitigação de perdas de ativos, agilidade em inventários, visibilidade sobre o ciclo de vida dos bens e maior acuracidade nos dados financeiros e contábeis. Segundo Sommerville (2011), a engenharia de software orientada a requisitos reais de negócio permite que o software entregue valor diretamente mensurável ao contexto organizacional. Esse princípio é refletido na construção da solução, que visa alinhar tecnologia e gestão patrimonial de forma eficaz.

A continuidade do projeto deverá se concentrar em robustecer os módulos já implementados, expandir a interoperabilidade com outras plataformas e preparar o ambiente para implantação em contextos reais. O acompanhamento contínuo de feedbacks de usuários, testes em campo e integração de novos requisitos de negócio será essencial para a evolução da solução.

Portanto, mesmo em fase de desenvolvimento, este trabalho representa um avanço relevante na informatização da gestão de ativos patrimoniais, com potencial de aplicação prática em diferentes setores organizacionais, contribuindo para a eficiência operacional e suporte estratégico às decisões corporativas.

REFERÊNCIAS

COSTA, Patrick Batista. Et al. Atuação da gestão patrimonial e os métodos de controle do ativo imobilizado. Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento. Ano. 06, Ed. 11, Vol. 15, pp. 179-197. Novembro de 2021.

GIL, A. C. Métodos e técnicas de pesquisa social. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

ISO 55000. Asset management – Overview, principles and terminology. International Organization for Standardization, 2014.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. Fundamentos e metodologia científica. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2003.

PANEGOSSO, Ana Carolina Gadini; Silva, Ethel Cristina Chiari da. A evolução da gestão de ativos: Universidade de Araraquara – UNIARA, 2022.

PINHO, Thais. Automatização de processos: guia completo e melhores práticas. Arquivar, 9 jun. 2025.

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

MAGOWEB. MagoAtivos.

Disponível em: https://www.magoweb.com.br/detalhes_produto.php?id=6

INTEMOBILE. QAtivo – Gestão de Ativos.

Disponível em: <https://intemobile.com/gestao-ativos/>

APÊNDICES

APÊNDICE A – XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

ANEXOS

ANEXO A - XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX