



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO

Sistema de Informação Executiva para Gestão de Ativos por meio de Modelagem de Processos de Negócios

Dissertação de Mestrado

Ana Carla do Nascimento Santos



São Cristóvão – Sergipe

2023

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO

Ana Carla do Nascimento Santos

**Sistema de Informação Executiva para Gestão de Ativos por
meio de Modelagem de Processos de Negócios**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação da Universidade Federal de Sergipe como requisito parcial para a obtenção do título de mestre em Ciência da Computação.

Orientador(a): Prof. Dr. Gilton José Ferreira da Silva

São Cristóvão – Sergipe

2023

**FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA BIBLIOTECA CENTRAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE**

Santos, Ana Carla do Nascimento
S237s Sistema de informação executiva para gestão de ativos por meio de modelagem de processos de negócios / Ana Carla do Nascimento Santos ; orientador Gilton José Ferreira da Silva. - São Cristóvão, 2023.
63 f.; il.

Dissertação (mestrado em Ciência da Computação) – Universidade Federal de Sergipe, 2023.

1. Ativos (Contabilidade). 2. Administração pública. 3. Tribunais. 4. Sistemas de informação gerencial. I. Silva, José Ferreira da orient. II. Título.

CDU 004

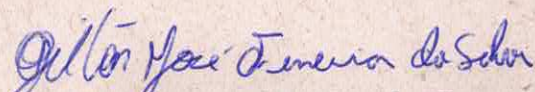


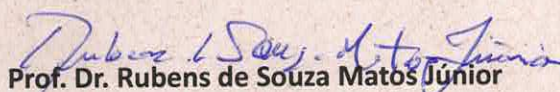
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
COORDENAÇÃO DE PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO

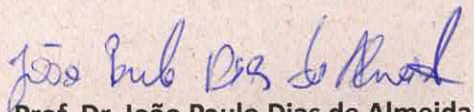
Ata da Sessão Solene de Defesa da Dissertação do
Curso de Mestrado em Ciência da Computação-UFS.
Candidata: Ana Carla do Nascimento Santos

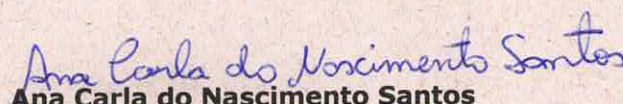
Em 23 dias do mês de agosto do ano de dois mil e vinte três, com início às 10h00min, realizou-se na Sala de Seminários do PROCC da Universidade Federal de Sergipe, na Cidade Universitária Prof. José Aloísio de Campos, a Sessão Pública de Defesa de Dissertação de Mestrado da candidata **Ana Carla do Nascimento Santos**, que desenvolveu o trabalho intitulado: "**Sistema de Informação Executivo para Gestão de Ativos por meio de Modelagem de Processos de Negócios**", sob a orientação do Prof. Dr. **Gilton José Ferreira da Silva**. A Sessão foi presidida pelo Prof. Dr. **Gilton José Ferreira da Silva** (PROCC/UFS), que após a apresentação da dissertação passou a palavra aos outros membros da Banca Examinadora, Prof. Dr. **João Paulo Dias de Almeida** (IFS) e, em seguida, o Prof. Dr. **Rubens de Souza Matos Júnior** (PROCC/UFS). Após as discussões, a Banca Examinadora reuniu-se e considerou o mestrando (a) APROVADO "(aprovado/reprovado)". Atendidas as exigências da Instrução Normativa 05/2019/PROCC, do Regimento Interno do PROCC (Resolução 67/2014/CONEPE), e da Resolução nº 04/2021/CONEPE que regulamentam a Apresentação e Defesa de Dissertação, e nada mais havendo a tratar, a Banca Examinadora elaborou esta Ata que será assinada pelos seus membros e pelo mestrando.

Cidade Universitária "Prof. José Aloísio de Campos", 23 de agosto de 2023.


Prof. Dr. **Gilton José Ferreira da Silva**
(PROCC/UFS)
Presidente


Prof. Dr. **Rubens de Souza Matos Júnior**
(PROCC/UFS)
Examinador Interno


Prof. Dr. **João Paulo Dias de Almeida**
(IFS)
Examinador Externo


Ana Carla do Nascimento Santos
Candidata

*Este trabalho é dedicado a todas as mulheres,
que acreditam em si e não desistem dos seus objetivos.*

Agradecimentos

Agradeço, primeiramente a Deus, por me permitir força e fé para lutar e chegar até aqui. A todos que estiveram segurando a minha mão e não me deixaram desistir.

Meu orientador, Doutor Gilton, obrigada por ter me acolhido em um momento tão difícil. Por me aceitar como sua orientanda, saiba que levarei comigo a frase que me disse logo no início dessa jornada, "o mestrado pode ser difícil, mas não precisa ser impossível". Você foi leve, soube respeitar minha dores, meus limites, guiou-me pelos caminhos deste mestrado e acreditou em mim, na minha capacidade.

Agradeço a Elaine (enquanto secretaria do PROCC), sempre educada e presente em toda orientação sobre o curso. O Professor Admilson, que junto com Elaine sempre me motivaram a tentar mais uma vez, quando pensava em desistir.

Aos Doutores, Rubéns e João Paulo, que aceitaram estar em minha banca de avaliação. Professores aos quais me espelho como excelentes profissionais.

Aqui deixarei registrado a pessoa que me inspirou desde o princípio e me fez aprender a amar, a melhor profissão que poderia ter, professora Adriana de Melo Fontes que me apresentou e ensinou sobre modelagem de processos de negócios.

Meu colega de curso, Danilo Ramos, que por muitas vezes me auxiliou, me ensinou muitas coisas no percurso, e foi um braço direito durante o curso.

Por fim, a minha família (avó, avô, pai, mãe, irmã, cunhado, tias, tios, primas e primos) e meus amigos... onde eu sempre recorria para adquirir força, alegria, motivação, energia e amor. Vocês foram meu alicerce, por muitas vezes eu caí, passava semanas sem conseguir produzir, mas vocês estavam sempre ao meu lado e acreditam em mim. Serei infinitamente grata por cada palavra, abraço, colo e ombro.

*Nunca deixe que lhe digam
que não vale a pena acreditar no sonho que se tem
ou que seus planos nunca vão dar certo
ou que você nunca vai ser alguém
(Renato Russo)*

Resumo

Asset Management (AM) garante que os ativos sejam adequadamente adquiridos, utilizados, mantidos, renovados, atualizados e descartados, fornecendo suporte às operações da organização. Isso envolve a aplicação de práticas, políticas e processos para maximizar a eficiência operacional, minimizar riscos, atender aos requisitos legais e regulatórios, e proporcionar valor sustentável aos *stakeholders*. Diante disto, esse trabalho assumiu o processo de AM do departamento de obras do Tribunal de Justiça do estado de Sergipe (TJSE). Para este estudo, foram utilizadas referências teóricas da literatura sobre: Sistemas de Informação (SI), AM, *Business Process Management* (BPM), *Business Process Management and Notation* (BPMN). Ao modelar o cenário atual (*as is*) do departamento de obras do TJSE, foi identificado que o gerenciamento de ativos é realizado de forma estratégica utilizando planilhas de *Excel*, o que pode ser um processo moroso e propenso a erros. A fim de otimizar e agilizar o processo de gerenciamento de ativos por meio da automatização de tarefas e fluxos de trabalho utilizando a notação BPMN, o Sistema de Informação Executiva (SIE) foi modelado, documentado e validado fazendo uso do *Goal Question Metric* (GQM), por dois serviços públicos do estado de Sergipe, o Tribunal de Justiça e a Secretaria de Educação. Tornando apto ao desenvolvimento, tendo em vista o resultado satisfatório do questionário aplicado aos dois serviços. O SIE permite uma visualização dos processos, facilitando a tomada de decisões e melhorando a eficiência operacional do departamento. Além disso, possibilita o armazenamento centralizado de informações, o compartilhamento de dados entre as equipes e a geração de relatórios automatizados. Trazendo benefícios significativos para o departamento de obras, incluindo redução de erros, agilidade no acesso às informações, otimização de recursos e melhoria na tomada de decisões estratégicas. O uso do BPMN como base para o sistema garante uma representação visual compreensível dos processos, facilitando a colaboração entre as equipes e promovendo uma gestão mais operativa dos ativos do Tribunal de Justiça de Sergipe.

Palavras-chave: Ativos. Governo. BPMN. Sistema de Informação Executivo.

Abstract

Asset Management (AM) ensures that assets are properly acquired, utilized, maintained, renewed, updated, and disposed of appropriately, providing support to the organization's operations. This involves the application of practices, policies, and processes to maximize operational efficiency, minimize risks, comply with legal and regulatory requirements, and deliver sustainable value to stakeholders. In light of this, this work focused on the AM process of the department of works of the Court of Justice of the State of Sergipe (TJSE). For this study, theoretical references from the literature on Information Systems (IS), AM, Business Process Management (BPM), and Business Process Management and Notation (BPMN) were used. When modeling the current scenario (as is) of the Department of Works of the TJSE, it was identified that asset management is carried out strategically using Excel spreadsheets, which can be a time-consuming and error-prone process. In order to optimize and streamline the asset management process through the automation of tasks and workflows using BPMN notation, the Executive Information System (EIS) was modeled, documented, and validated using the Goal Question Metric (GQM), within two public services of the State of Sergipe, the Court of Justice and the Department of Education. It proved to be suitable for development, given the satisfactory outcome of the questionnaire applied to the two services. The EIS allows for a clear and intuitive visualization of processes, facilitating decision-making and improving the department's operational efficiency. Furthermore, it enables centralized information storage, data sharing among teams, and the generation of automated reports, bringing significant benefits to the department of works, including error reduction, agility in accessing information, resource optimization, and improvement in strategic decision-making. The use of BPMN as the foundation for the system guarantees a comprehensive visual representation of processes, facilitating collaboration among teams and promoting a more operational asset management of the Court of Justice of Sergipe.

Keywords: Assets. Government. BPMN. Executive Information System.

Lista de ilustrações

Figura 1 – Artefatos do BPMN	20
Figura 2 – Organograma Departamento de Obras	21
Figura 3 – Metodologia GQM	22
Figura 4 – Processo do mapeamento sistemático	23
Figura 5 – Organograma Departamento de Obras	32
Figura 6 – Subprocesso equipe interna	33
Figura 7 – Subprocesso equipe externa	34
Figura 8 – Processo da Coordenadoria de Obras	35
Figura 9 – Planilha de Estoque de Ativos	36
Figura 10 – Planilha de Descarte de Ar-condicionado	36
Figura 11 – Planilha de Estoque de Ar-condicionado	36
Figura 12 – Composição do Persona	39
Figura 13 – Processo Principal - TO BE	40
Figura 14 – Requisitos funcionais e não funcionais	40
Figura 15 – Diagrama de Caso de Uso	41
Figura 16 – Diagrama de Classe	42
Figura 17 – Diagrama de Sequência	42
Figura 18 – Diagrama de Processo	43
Figura 19 – Diagrama de Implantação	43
Figura 20 – Diagrama de Componente	44
Figura 21 – Tela de Login	44
Figura 22 – Importação dos dados	45
Figura 23 – Protótipo Tela Principal com Dashboard	45
Figura 24 – Protótipo Tela Cadastro de Ata	46
Figura 25 – Protótipo Tela Cadastro e Saída de Materiais	46
Figura 26 – Protótipo Tela de Relatório de Ata	47
Figura 27 – Protótipo Tela de Relatório de Materiais	47

Lista de quadros

Quadro 1	–	Palavras-chave utilizadas na <i>string</i> de busca	24
Quadro 2	–	<i>String</i> utilizada para realizar as buscas nas bases	24

Lista de tabelas

Tabela 1 – Resultado da pesquisa utilizando a <i>string</i> de busca	25
Tabela 2 – Resultado detalhado por base de dados	25
Tabela 3 – Grupo de participantes	49
Tabela 4 – Resultado por questão da avaliação	49

Lista de abreviaturas e siglas

AM	Asset Management
AMS	Asset Management System
BPM	Business Process Management
BPMN	Business Process Model and Notation
BPR	Reengenharia de Processos de Negócios
DCOMP	Departamento de Computação
EIS	Executive Information System
ERP	Planejamento de Recursos Empresariais
GLPI	Gestionnaire Libre de Parc Informatique
GQM	Goal Question Metric
IAM	Institute of Asset Management
SAD	Sistemas de Apoio à Decisão
SEI	Electronic Information System
SI	Sistemas de Informação
SIE	Sistemas de Informações para Executiva
SIG	Sistemas de Informações Gerenciais
TJSE	Tribunal de Justiça do Estado de Sergipe
UML	Unified Modeling Language
UFS	Universidade Federal de Sergipe

Sumário

1	Introdução	13
1.1	Problemática	14
1.2	Justificativa	14
1.3	Objetivos	15
1.4	Metodologia	16
1.4.1	Classificação da pesquisa	16
1.4.2	Etapas de pesquisa	16
1.5	Organização do trabalho	16
2	Fundamentação teórica	18
2.1	Sistemas de Informação	18
2.2	Gerenciamento de ativos	19
2.3	BPM e BPMN	19
2.4	Tribunal de Justiça do estado de Sergipe	21
2.4.1	Departamento de Obras	21
2.5	Metodologia Goal Question Metric	21
3	Trabalhos relacionados	23
3.1	Mapeamento sistemático	23
3.1.1	Questões de pesquisa	24
3.1.2	Estratégia de busca	24
3.1.3	Critérios de seleção	24
3.1.4	Análise dos resultados	25
3.2	Trabalhos de pesquisa selecionados	26
3.3	<i>Snowball</i>	28
3.3.1	Trabalhos selecionados na metodologia <i>Snowball</i>	28
3.4	Considerações do capítulo	28
4	Estudo de caso	30
4.1	Materiais e métodos do estudo de caso	30
4.2	Estudo de caso: cenário de estudo	31
5	Resultados e discussões	38
5.1	Documentação do sistema	39
5.2	Protótipo do sistema	44
5.2.1	Materiais e atas: cadastros, saída e relatórios	46

5.3	Definição de métricas aplicando GQM	47
5.3.1	Análise dos Resultados	48
6	Considerações Finais e Trabalhos Futuros	51
6.1	Trabalhos Futuros	52
6.2	Limitações do Trabalhos	52
Referências		54
Apêndices		58
APÊNDICE A Resultado do questionário aplicado		59

1

Introdução

Os problemas de gerenciamento de ativos, termo derivado do inglês *Asset Management* (AM), podem ocorrer em organizações dos mais diversos segmentos e estão relacionados aos procedimentos de controle, armazenamento e organização dos materiais considerando os seus aspectos, por exemplo, fragilidade, tamanho e sazonalidade. O *Institute of Asset Management* (IAM) ([MANAGEMENT, 2016](#)) afirma que “As organizações estão reconhecendo cada vez mais o AM como um método que tem relevância e potencial significativo para a valorização do bem”.

Conforme apresentado na norma ISO 55000:2014, AM impacta no desempenho dos negócios, tendo como principal responsabilidade o valor a partir de ativos, o que envolve um equilíbrio de custos, oportunidades de risco e de desempenho. A norma lista os benefícios esperados para os negócios com a implementação e melhoria da AM ([ISO, 2014](#)).

Enquanto a gestão do setor privado lida com uso intensivo de ativos que envolvem investimento de capital significativo e a gestão efetiva dos ativos é essencial para a realização dos objetivos dessas empresas atendendo a um público específico ([LIMA; MCMAHON; COSTA, 2021](#)), a gestão pública é mais abrangente e tem consequências coletivas.

Ao contrário do setor privado, a prática de gestão do setor público tem sido direcionada principalmente para gerenciar e preservar o ativos nacionais para as gerações futuras e atingir objetivos estratégicos enquanto protege os interesses nacionais, fornecendo bens e serviços públicos, assegurando o aumento da eficiência, eficácia e efetividade da administração pública em prol de melhores resultados. Além disso, os funcionários públicos estão envolvidos na tomada de decisões públicas para o benefício coletivo, com clara responsabilidade e prestação de contas por suas ações ao público ([BAARSPUL; WILDEROM, 2011](#)).

No contexto dessa complexa dinâmica de gestão pública, a adoção de Sistemas de Informações Executiva (SIE) emerge especialmente projetado para atender às demandas de informações estratégicas dos executivos de alto nível. Embora muitas informações utilizadas pela alta administração venham de diversas fontes, um SIE oferece uma maneira sistematizada e

acessível de processar e apresentar dados selecionados, relacionados aos fatores críticos para o sucesso da organização. Enquanto isso, a *Business Process Model and Notation* (BPMN) emerge para oferecer um padrão visual comum para modelar processos de negócios, permitindo uma compreensão clara e compartilhada das operações internas e fluxos de trabalho da administração pública (LESTARI et al., 2019; PUTRA et al., 2020; WESKE, 2020).

A combinação dessas duas abordagens possibilita aos líderes e executivos de alto nível uma visão abrangente das operações internas, permitindo que tomem decisões informadas e estratégicas. Ao analisar fatores-chave como participação de mercado, orçamento e indicadores de desempenho, a colaboração entre SIE e BPMN proporciona uma base sólida para aprimorar a eficácia da administração pública.

Nesse trabalho, será abordado a importância e os benefícios dos SIE e *Business Process Management* (BPM) na gestão eficaz do setor público, destacando como essas ferramentas auxiliam os líderes a enfrentar os desafios complexos e multifacetados que surgem nesse ambiente.

1.1 Problemática

Embora a gestão do patrimônio público geralmente não seja articulada como uma tarefa direta dos representantes públicos, ela se relaciona indiretamente com a prossecução de muitas funções do governo, como provisão de bens e serviços públicos, preservação do patrimônio, alcance de objetivos estratégicos e as tarefas operacionais diárias dos representantes públicos. Independentemente da forma como os governos evoluíram, as estruturas, responsabilidades e requisitos de relatórios do setor público estiveram sujeitos a processos de mudança (GRUBIŠIĆ; NUŠINOVIĆ; ROJE, 2009).

As atividades que englobam a gestão de ativos devem ser executadas de modo estratégico, na qual estão vinculadas aos setores financeiro e de controle, como o almoxarifado. Quando as ações de remoção ou uso de ativos por um setor específico da organização, são realizadas de maneira isolada ou restrita, tem como resultado um desequilíbrio no estoque. E como consequência, a possibilidade de atendimento de uma solicitação de reparo ou entrega de um serviço não será atendida em prazo hábil, diminuindo a eficiência e eficácia desse serviço.

1.2 Justificativa

Tendo em vista a importância desse controle para a organização, identificar como os setores de uma organização realizam o controle de seus inventários é importante para otimizar ou ajustar as suas ações, de modo que traga inovações que ajudem na rotina dos colaboradores e na logística da entrega dos serviços. Uma das técnicas utilizadas para mensurar essa gestão é

a modelagem de processos, podendo auxiliar a forma de entender como funciona o negócio e possivelmente, otimizar as suas atividades.

Com *Business Process Management* (BPM) e a *Business Process Model and Notation* (BPMN) é realizado o mapeamento de como o processo atual está sendo realizado por meio de um diagrama, mapa ou modelo. Com intuito de documentar, entender e analisar o trabalho feito. Esse processo pode ser melhorado e automatizado. Otimizando as ações e a busca por inovação (WESKE, 2020).

Este trabalho foi embasado no processo de AM do Departamento de Obras do Tribunal de Justiça do Estado de Sergipe (TJSE), que tem como principais atividades: construção, reforma e ampliação, manutenção das instalações prediais de forma preventiva e corretiva, além de fazer o acompanhamento dos contratos relacionados à manutenção em equipamentos e máquinas, atendendo assim todas as 64 unidades administrativas e jurisdicionais do TJSE que está subordinada ao Departamento de Obras (TJ-SE, 2022b).

Os departamentos recebem suas solicitações fazendo uso de dois sistemas, um de gerenciamento de ativos e rastreamento de problemas, o *Gestionnaire Libre de Parc Informatique* (GLPI) (GLPI, 2022) e para gestão de documentos, o Sistema Eletrônico de Informações (SEI) (COUTINHO, 2019), os quais tem a finalidade de receber as requisições dos fóruns do estado, com solicitação de manutenção ou obras nas suas respectivas unidades. Com base nesse cenário, o controles de ativos nesta coordenadoria ocorre em planilhas com inserção manual de informações.

1.3 Objetivos

O objetivo deste trabalho é Modelar um Sistema de Informação Executiva (SIE), baseado em *Business Process Management* voltado para a Gestão de Ativos na administração pública.

Para que o objetivo principal fosse alcançado, outros objetivos específicos foram concluídos, são eles:

- Modelar o processo de controle de ativos (*as is*);
- Evidenciar trabalhos relacionados;
- Modelar o processo de controle de ativos (*to be*);
- Modelar o Sistema de Informação Executiva (SIE);
- Validar a modelagem.

1.4 Metodologia

Esta seção tem o objetivo de detalhar os critérios utilizados para a elaboração deste trabalho. A Subseção 1.4.1 apresenta a classificação da natureza da pesquisa realizada. Por fim, a Subseção 1.4.2 descreve as etapas da dissertação.

1.4.1 Classificação da pesquisa

Esse trabalho é caracterizado por um estudo de caso, por ser um método de pesquisa que utiliza, geralmente, dados qualitativos, coletados a partir de eventos reais, com o objetivo de explicar, explorar ou descrever fenômenos atuais inseridos em seu próprio contexto. Com a utilização prática da metodologia sugerida para solucionar uma situação específica. Quanto ao objetivo da pesquisa científica, representa além das intenções propostas, representa também possibilidades de obtenção de resultados mediante o trabalho realizado (EISENHARDT, 1989; YIN, 2009; MORESI et al., 2003).

1.4.2 Etapas de pesquisa

Para esta dissertação temos na primeira etapa, um estudo do cenário atual do TJSE, a modelagem de processo de negócio (*as is*). Esse estudo é necessário para entender o contexto geral e poder definir os passos da pesquisa no seguimento do desenvolvimento do trabalho.

A fim de proporcionar um embasamento teórico, para o cenário analisado, na segunda etapa foi elaborado um levantamento para o estado da arte, buscando conceitos pertinentes para esclarecimento dos fundamentos, usando livros, artigos relevantes e manuais como referências.

Na terceira fase, foi o desenvolvimento da modelagem de processo (*to be*) e o sistema proposto para solucionar e sanar os problemas encontrados no cenário estudado referente ao Departamento de Obras do TJSE. E a avaliação usando a abordagem *Goal Question Metric* (GQM) para validação desse modelo.

1.5 Organização do trabalho

O trabalho está organizado nos seguintes capítulos:

- Capítulo 2 - Fundamentação Teórica: apresenta o referencial teórico dessa dissertação sobre Sistemas de Informação, gerenciamento de ativos, modelagem de processos, TJSE - Departamento de obras e GQM;
- Capítulo 3 - Trabalhos relacionados;
- Capítulo 4 - Estudo de caso: materiais e métodos utilizados na pesquisa e estudo de caso referente ao departamento de obras com os diagramas elaborados;

- Capítulo 5 - Resultados e discussão: nesse capítulo, estão apresentadas a documentação do sistema proposto e a avaliação;
- Capítulo 6 - Conclusão: apresenta as considerações finais desse estudo, suas contribuições e trabalhos futuros.

2

Fundamentação teórica

Para desenvolver esse trabalho, necessitamos obter referências teóricas na literatura sobre assuntos como Sistemas de Informação, gerenciamento de ativos, BPM, BPMN, bem como conhecimento sobre o TJSE e os seus departamentos.

2.1 Sistemas de Informação

Os Sistemas de Informação (SI) é composto por um conjunto de regras e procedimentos, projetados e aplicados em todos os mecanismos onde possua a finalidade de coletar, armazenar e processar informações, assim solucionando problemas e otimizando tarefas de acordo com a necessidade do cliente ([BATHAGLINI et al., 2023](#); [SILVA; VASQUES; NUNES, 2021](#)).

Para [Lacombe F. J. M.; Heilborn \(2003\)](#) os sistemas de informação utilizados em uma organização podem ser classificados em três tipos: os Sistemas de Informações Gerenciais (SIG), os Sistemas de Informações para Executivos (SIE) e os Sistemas de Apoio à Decisão (SAD). Para os autores, os sistemas de informação devem ter por objetivo melhorar os resultados da organização, e não o armazenamento de dados, a geração de relatórios, ou a “obtenção da informação certa para a pessoa certa na hora certa”. O objetivo do sistema de informação é dar apoio a melhoria do desempenho das pessoas.

De acordo com [Marques \(2011\)](#), os Sistemas de Informações Gerenciais é o conjunto de recursos, humanos e materiais dentro de uma organização, o qual é responsável pela coleta e processamento de dados para produzir informações que sejam úteis a todos os níveis de gerência, auxiliando tanto no planejamento como no controle das atividades da organização.

Os Sistemas de Informações para Executivos (SIE) é desenvolvido para gestores e diretores de uma organização para que possam rapidamente obter uma informação, podendo gerar relatórios com informações gerenciais para apoiar as suas decisões. Inclui ainda uma compilação de aplicativos, dados e comunicações de rede com indicadores exibindo informações importantes

que demonstram o desempenho em tempo real ([PUTRA et al., 2020](#)).

Demonstrado por [O'brien e Marakas \(2013\)](#), [Araújo e Filho \(2017\)](#) os Sistemas de Apoio à Decisão são utilizados para apoio em decisões sobre problemas complexos, insuficientemente especificados. Como exemplo, podem ser citados, a localização de uma nova fábrica de automóveis ou onde deve ser montado um novo curso. Esse sistema de informação fornece à gerencia apoio interativo de informações durante o processo de tomada de decisão. Os sistemas de apoio à decisão utilizam: modelos analíticos e banco de dados especializados. Além de um processo de modelagem computadorizado para apoiar a tomada de decisão semi-estruturadas e não estruturadas por parte de cada gerente.

2.2 Gerenciamento de ativos

Existem tipos diferentes de ativos em uma organização, ativos humanos, ativos de informações, ativos financeiros e ativos intangíveis (reputação, moral, propriedade intelectual, boa vontade, entre outros.). Os ativos físicos representam apenas uma dessas amplas categorias de tipos de ativos que devem ser gerenciados de forma holística para alcançar o plano estratégico organizacional ([ALFATIH; LEONG; HEE, 2015](#)). Um Ativo físico é definido por [Amadi-Echendu \(2004\)](#) como uma entidade que é capaz de criar, sustentar ou destruir valor em qualquer estágio de sua vida útil.

O gerenciamento de ativos é um termo voltado para extrair e medir a capacidade e habilidade utilizadas pelas organizações em seus processos, com a finalidade atingir seus objetivos e metas. As capacidades do gerenciamento de ativos abrangem recursos, processos e tecnologias que visam melhorar e facilitar a entrega de planos de gestão, atividades de ativos e melhorias contínuas ([FARGHALY et al., 2018](#)).

O AM possibilita que os administradores desses ativos examinem o desempenho de seus ativos e sistemas relacionados para alcançar os requisitos organizacionais e integra todos os sistemas de gestão, evitando as operações desses ativos sem controle de gestão. Assim, o gerenciamento de ativos transforma objetivos comerciais em decisões relacionadas a ativos e auxilia na tomada de decisões financeiras, planejamento de curto e longo prazo, e geração de ordens de trabalho programadas ([FARGHALY et al., 2018](#)).

2.3 BPM e BPMN

Um processo de negócios consiste em um conjunto de atividades que são realizadas em forma coordenada em um ambiente organizacional e técnico. Estas atividades em conjunto realizam um objetivo comercial. Cada processo comercial é promulgado por uma única organização, mas pode interagir com os processos realizados por outras organizações ([WESKE, 2020](#)).

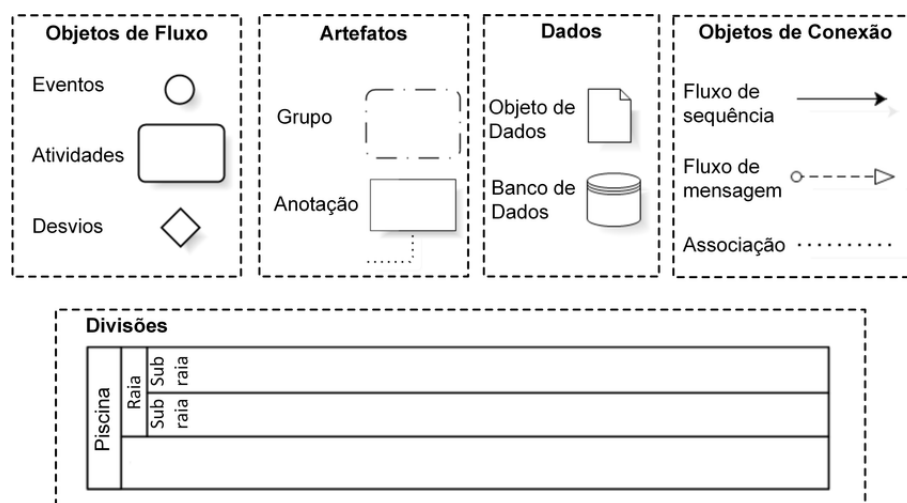
O gerenciamento de processos de negócios inclui conceitos, métodos e técnicas para apoiar o projeto, administração, configuração, promulgação e análise dos processos de negócios. A base do BPM é a representação explícita de processos de negócios com suas atividades e as restrições de execução entre eles. Uma vez definidos os processos, eles podem ser objeto de análise, melhoria, e promulgação (WESKE, 2020).

Técnicas de modelagem de processos de negócios, bem como técnicas de validação, simulação e verificação são utilizadas durante a fase de análise. Embora existam várias notações gráficas para modelagem de processos de negócios, sua concepção é bastante semelhante. Enquanto algumas linguagens de modelagem se concentram em diferentes níveis de abstração, desde um nível comercial até um nível mais técnico, o BPMN comporta um completo nesse quesito.

O objetivo principal da BPMN é fornecer uma notação que é facilmente compreensível por todos os usuários da empresa, desde os analistas de negócios que criam os esboços iniciais dos processos, para os desenvolvedores técnicos responsáveis pela implementação da tecnologia que executará esses processos, e finalmente, aos empresários que irão gerenciar e monitorar esses processos. Assim, a BPMN cria uma ponte padronizada para a lacuna entre os projetos e implementação de processos de negócios.

A notação é composta por vários elementos, como atividades, gateways, subprocessos, objetos de dados, fluxos de sequência, mensagens e pools. Esses elementos podem ser usados para descrever comportamentos mais complexos, a execução de atividade que depende da especificação dos dados de entrada e de saída. O fluxo de controle no modelo de design da BPMN depende de várias atividades e também está relacionado aos *gateways* e às expressões das condições associadas aos dados dos objetos (IBRAHIM, 2017). A Figura 1 apresenta elementos da notação.

Figura 1 – Artefatos do BPMN



Fonte: Favera et al. (2021)

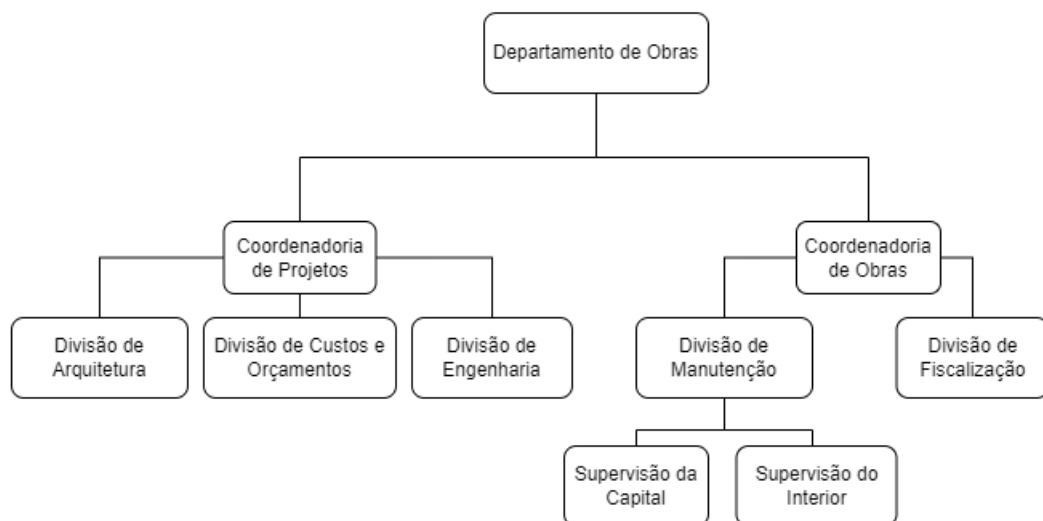
2.4 Tribunal de Justiça do estado de Sergipe

O Tribunal de Justiça do Estado de Sergipe foi criado pela Constituição Estadual de 18 de maio de 1892, sob a denominação de Tribunal de Relação. Ao longo desses anos de história, o Poder Judiciário de Sergipe passou por diversas transformações impostas pelas mudanças políticas vividas pelo país. O Tribunal de Justiça, com sede na capital e jurisdição em todo o território do estado, é o órgão máximo do Poder Judiciário e compõe-se de treze (13) Desembargadores nomeados na forma da Constituição e das Leis, ocupantes de quatro Órgãos Julgadores distintos: Tribunal Pleno, Conselho da Magistratura, Câmara Cível e Câmara Criminal (TJ-SE, 2022a).

2.4.1 Departamento de Obras

O Departamento de Obras é composto pelos seguintes cargos: Chefe do departamento, Coordenadoria de projetos, Divisão de arquitetura, Divisão de custos e orçamentos, Divisão de engenharia, Coordenadoria de obras, Divisão de manutenção, Supervisão da capital, Supervisão do interior e a Divisão de fiscalização (TJ-SE, 2022b), apresentado visivelmente na Figura 2

Figura 2 – Organograma Departamento de Obras



Fonte: autores (2023)

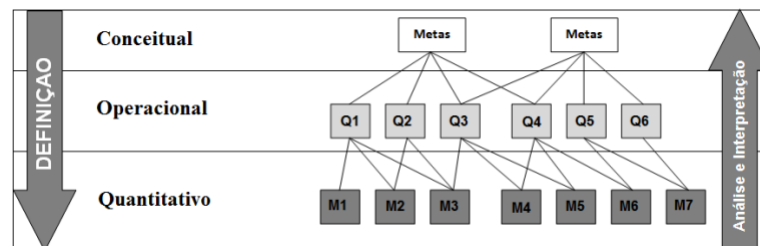
2.5 Metodologia Goal Question Metric

Como em qualquer disciplina de engenharia, o desenvolvimento de software requer um mecanismo de medição para *feedback* e avaliação. A medição é um mecanismo para criar uma memória corporativa e uma ajuda para responder a uma variedade de perguntas associadas à execução de qualquer processo de software (CALDIERA; ROMBACH, 1994).

A abordagem *Goal Question Metric* (GQM) tem como objetivo fornecer um melhor entendimento dos processos, produtos, recursos e ambientes e, assim, estabelecer bases para comparação com trabalhos futuros. O GQM baseia-se na suposição de que para medir de maneira eficaz, alguns objetivos devem ser estabelecidos para que sirvam de rota para o estabelecimento de questões que orientarão a definição de métricas em um contexto particular (GIRAY, 2021; SOLINGEN; BERGHOUT, 1999). Conforme apresentado na Figura 3, O modelo de medição resultante tem três níveis (SOUZA et al., 2009; WAZLAWICK, 2019; SOLINGEN; BERGHOUT, 1999):

- Conceitual – definição do escopo da avaliação, ou seja, do objeto a ser medido (processos, produtos ou recursos).
- Operacional – definição de um conjunto de questões que auxilie na caracterização do objeto de estudo e como ele deve ser enxergada dentro do contexto da qualidade.
- Quantitativo – definição de um conjunto de dados a serem obtidos, relacionado a cada uma das questões definidas anteriormente, a fim de respondê-las de forma quantitativa, ou seja, as métricas.

Figura 3 – Metodologia GQM



Fonte: Souza et al. (2009), Solingen e Berghout (1999)

3

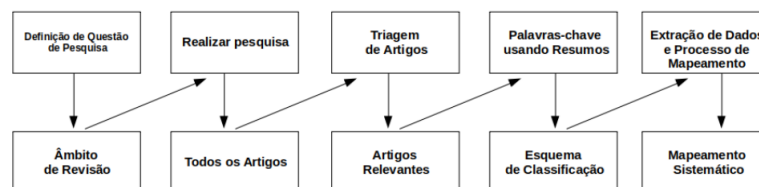
Trabalhos relacionados

Nesse capítulo, foram identificados e discutidos trabalhos de pesquisas relacionados a modelos de processos na gestão de ativos, com o intuito de identificar quais são as técnicas e os mecanismos que vem sendo propostos para repartições públicas. Para a seleção do trabalho, foram selecionados os artigos que contêm modelo ou modelagem de processo aplicado à gestão de ativos em repartições de setores públicos.

3.1 Mapeamento sistemático

Diante da finalidade em mapear os estudos sobre os modelos de processos utilizados em setores públicos para o gerenciamento de ativos, algumas etapas foram essenciais para atingir o objetivo. Utilizando a técnica realizada por [Petersen et al. \(2008\)](#), as etapas essenciais do processo no nosso estudo de mapeamento sistemático são: a definição de questões de pesquisa, conduzir a busca de artigos relevantes, a triagem de artigos, palavras-chave, extração e mapeamento dos dados, conforme apresentado na Figura 4.

Figura 4 – Processo do mapeamento sistemático



Fonte: [Petersen et al. \(2008\)](#)

3.1.1 Questões de pesquisa

Com o objetivo de mapear os artigos publicados nos últimos cinco anos, do período de 2017 até 2022, para identificar trabalhos que tenham embasamento sobre o controle de ativos no setor público, buscando por modelos de sistema ou processo de negócio, foi definido o seguinte conjunto de questões: **Q1:** Quais são os tipos de sistemas mais recomendados, no que diz respeito à gestão de ativos? **Q2:** Existe algum modelo de processo utilizado em setores público, no seguimento governamental? **Q3:** Quais são os elementos de design e os recursos visuais que foram mais utilizados para a gestão de ativos governamental? **Q4:** Quais métodos (estratégias e técnicas) têm sido mais incorporados nas áreas governamentais para gestão e tomada de decisão em referência aos ativos?

3.1.2 Estratégia de busca

A busca foi realizada nas bases de dados mais relevantes com tecnologia educacional, como: *Scopus* <<http://www.scopus.com>>, *IEEE Xplore Digital Library* <<http://ieeexplore.ieee.org>>, *Web of Science* <<https://www.webofknowledge.com/>>, *Science Direct* <<http://www.sciencedirect.com>> e *ACM Digital Library* <<http://portal.acm.org>>. As palavras-chave e seus sinônimos definidos para a *string* de busca são apresentadas no Quadro 1.

Quadro 1 – Palavras-chave utilizadas na *string* de busca

Palavra-chave	Sinônimo em inglês
BPMN	BPM, BPMS, UML, flowchart
Governamental	management
Ativos (referente a patrimônios)	asset, equity

Fonte: autor

No Quadro 2, é apresentada a *string* utilizada para as buscas nas bases, a qual precisou ser adaptada, pois cada base de dados tinha uma forma de composição, porém mantendo a mesma estrutura:

Quadro 2 – *String* utilizada para realizar as buscas nas bases

(BPM OR BPMN OR BPMS OR UML OR flowchart) AND (management) AND (asset OR equity)

Fonte: autor

3.1.3 Critérios de seleção

Foram definidos alguns critérios de inclusões, os quais têm por objetivo filtrar os artigos encontrados e selecionar apenas os que possuem relevância à pesquisa, são eles: CI-1) Publicações com o foco em sistemas para gestão de ativos. CI-2) Publicações com o foco em modelo de

processos de gestão de ativos no setor público. CI-3) Publicações que trate diretamente sobre ao menos duas, das três principais palavras-chave. Esses critérios foram utilizados baseando-se no título e resumo (*abstract*) dos artigos encontrados nos últimos 5 anos (2017 - 2022).

Para excluir os trabalhos que não são relevantes a pesquisa, foram definidos os seguintes critérios de exclusão: CE-1) Livros e revistas. CE-2) Publicações que apenas citam as palavras-chave. CE-3) Publicações em idioma diferente do inglês e português. CE-4) Publicações cuja a versão completa esteja indisponível. CE-5) Publicações que não abordem o tema da pesquisa.

3.1.4 Análise dos resultados

Utilizando a *string* de busca nas consultas nas bases de dados selecionadas, com objetivo de obter as publicações relacionadas à pesquisa, foram identificados o total de 209 trabalhos, conforme apresentado em detalhes na Tabela 1.

Tabela 1 – Resultado da pesquisa utilizando a *string* de busca

Base	Quantidade
ACM Digital Library	50
IEEE	9
Science Direct	50
Scopus	51
Web of Science	49
Total	209

Fonte: autor

Após a busca dos trabalhos nas bases de dados, iniciou o processo de leitura dos títulos e resumos (*abstracts*) dos 209 artigos. Diante dos critérios definidos na seção 3.1.2, dentre eles 159 foram excluídos, 42 artigos estão duplicados e 8 foram aceitos. Os trabalhos de pesquisa que atenderam aos critérios de inclusão passaram por leitura completa e estão formalizados no protocolo do mapeamento sistemático. Na Tabela 2, está apresentado o resultado por cada base de pesquisa.

Tabela 2 – Resultado detalhado por base de dados

Base	Exclusão	Duplicados	Aceitos
ACM Digital Library	50	0	0
IEEE	5	4	0
Science Direct	41	7	2
Scopus	25	24	2
Web of Science	38	7	4
Total	159	42	8

Fonte: Autor

3.2 Trabalhos de pesquisa selecionados

No trabalho de [Dachyar e Perkasa \(2018\)](#), é abordada a gestão de ativos em Universidade Estadual, alguns processos são realizados manualmente e não integrados automaticamente ao sistemas existente. A fim de uma resolutive, o objetivo dessa pesquisa foi resolver os problemas de gerenciamento de ativos enfrentados por universidades usando a Reengenharia de Processos de Negócios (BPR) para obter melhorias significativas nos procedimentos com a redução de tempo de execução. Para o processo de gerenciamento de ativos e melhoria dos processos mapeados e analisados, o autor fez a abordagem usando *Unified Modeling Language* (UML). O resultado dessa observação é um novo processo de design simulado usando o *iGrafx* para examinar o processo de refinamento proposto. Utilizando o tempo como parâmetro principal, os resultados do estudo de simulação mostraram uma redução do tempo de procedimento. Depois que a pesquisa é feita, com base no resultado da simulação, o pesquisador conclui que o método BPR e a implementação do Sistema de Planejamento de Recursos Empresariais (ERP) são capazes de acelerar significativamente o processo.

Para [Silviana \(2019\)](#), a gestão de ativos de propriedade intelectual exige conhecimento especializado e planejamento de recursos específicos. Deve incluir um processo de negócios automatizado que integre todos os ativos específicos, partes interessadas, relacionamentos, regras de processo e proprietários dos processos. O problema de pesquisa é modelar um modelo de gestão de ativos intelectuais levando em consideração tanto o tratamento contábil dos ativos intelectuais, quanto o alinhamento estratégico com os objetivos gerais da organização. O alinhamento estratégico pode ser alcançado ao modelar a gestão de ativos intelectuais com o auxílio de instrumentos da gestão de processos de negócios. A utilização de um instrumento de BPM permite documentar, validar processos, analisar tempos, recursos e o calendário do processo enquanto são propostas e consideradas as ideias para a sua melhoria.

A fim de projetar um sistema de informações de gerenciamento de ativos na forma de design de aplicativo baseado em *desktop* para facilitar na tomada de decisão, e geração de relatórios relacionados ao controle e à gestão de ativos do *National Hotel Institute*. O sistema proposto por ([FAUZAN; PAMUNGKAS; WIBAWA, 2019](#)) é representado em UML usando o Diagrama de Caso de Uso e o Design de Interface. Sua finalidade é substituir o processo atual feito o registro escrito em papel, bem como o processo de confecção de relatórios utilizando aplicativos *Microsoft Excel*.

O artigo [Goel et al. \(2021\)](#) apresenta um estudo de caso que explora a aplicação de BPM para ativos de transmissão de energia. Os princípios de BPM foram aplicados para modelagem de decisão e para capturar o ciclo de vida dos ativos. Processos AM, claramente documentados e gerenciados, melhoram o potencial de entrega de ativos e minimizam os custos e riscos envolvidos. Com o uso do BPM, é possível descobrir, modelar, analisar, medir, melhorar, otimizar e automatizar processos de negócios. Além disso, é enfatizado que com o modelo de processo desenvolvido nesse projeto, ele pode complementar a documentação existente e verificar o

alinhamento com a ISO55000 ou outros padrões/práticas. Por exemplo, a ISO55000 descreve a importância de ter um método e critérios claramente definidos para a tomada de decisões, e ainda para lidar com os riscos ao gerenciar ativos.

Um sistema de gerenciamento de arquivos de ativos fixos universitários foi projetado, implementado e testado por [Yang \(2020\)](#), na perspectiva da gestão e informatização sobre os dados desses ativos. Utilizando a ferramenta JavaEE e a estrutura *Model-View-Controller*, a UML para Diagrama de Classes. O sistema de gerenciamento de arquivos dos ativos fixos possibilita arquivar, alterar e gerenciar essas informações.

O trabalho de [Silva e Souza \(2022\)](#) desenvolveu um modelo de *Framework* utilizando o BPMN. A proposta foi uma estrutura de gerenciamento de manutenção para gerenciamento de ativos, baseado nas diretrizes da série de normas ISO 55000. Os diferentes níveis da estrutura são compostos por processos e atividades de gerenciamento de manutenção que se relacionam com os elementos e requisitos descritos de um sistema de gerenciamento de ativos. Além do BPMN, foram apresentadas as ferramentas aplicáveis para a implementação prática dos processos, proporcionando uma visão geral do gerenciamento de manutenção no contexto de gerenciamento de ativos.

Os autores [Asghari e Hsu \(2021\)](#) apresentam em seu trabalho a primeira plataforma modular de código aberto, extensível, de acesso livre e desenvolvida em Python, abrindo caminho para que pesquisadores e profissionais colaborem facilmente e contribuam para futuras pesquisas relacionadas. Essa plataforma é chamada de “Sistema de Gerenciamento de Ativos de Infraestrutura Geral” (GIAMS). Usando pontes como exemplo de ativo, esse artigo apresenta os principais blocos da plataforma para gerenciamento de ativos em nível de projeto e de rede. Além de uma visão geral técnica, também são fornecidas diretrizes para o desenvolvimento futuro desses blocos do ponto de vista da programação. Esses blocos modulares são desenvolvidos com uma mentalidade orientada a objetos e com a intenção de facilitar a extensão do GIAMS.

Um estudo foi realizado por [Fuente et al. \(2018\)](#) para destacar a importância de novas e avançadas técnicas de apoio à tomada de decisão em diferentes processos de negócios para manutenção e gestão de ativos, bem como a necessidade básica de adotar uma determinada estrutura de gestão com um mapa de processos claro e os correspondentes sistemas de suporte de tecnologia da informação. A estrutura sugerida ajudará a definir e melhorar políticas de negócios e procedimentos de trabalho para a operação e manutenção dos ativos ao longo do seu ciclo de vida. As principais abordagens do estudo são: seleção da política de manutenção; gestão pós-venda; gestão do conhecimento; gerenciamento de ativos críticos e infraestrutura; gerenciamento do ciclo de vida do ativo; manutenção pós-venda; sistema de medição de desempenho; sensores e sistemas de monitoramento de saúde; manutenção centrada na confiabilidade; modelagem de informações de construção; técnicas avançadas de manutenção e o processo de configuração.

3.3 *Snowball*

Alguns trabalhos foram selecionados após a finalização do mapeamento sistemático, para melhor contextualização e embasamento técnico no desenvolvimento da documentação do sistema proposto. Abaixo, estão relacionados esses trabalhos, a pesquisa foi realizada mediante a metodologia "bola de neve" (*snowball*). A execução da amostragem em bola de neve se constrói da seguinte maneira: de início busca por um artigo específico e/ou palavras-chave, que são nomeados como sementes, a fim de localizar algumas assuntos com o perfil necessário para a pesquisa, dentro de um contexto geral (PARKER; SCOTT; GEDDES, 2019). Ou seja, ocorre à medida que as referências se multiplicam a cada etapa. Por exemplo, são identificadas duas referências em um determinado trabalho que é bem citado entre outros, começando com duas referências, obtenha mais quatro, depois oito, dezesseis e assim por diante (GOODMAN, 1961).

3.3.1 Trabalhos selecionados na metodologia *Snowball*

Ativos, bens ou objetos são coisas que podem ser possuídas e que têm valor econômico, valor comercial ou valor de troca pertencentes ou usados por uma entidade empresarial, instituição ou indivíduo. Fisicamente, os ativos adquiridos precisam ser melhor gerenciados, com uso de ferramentas administrativas adequadas para que os ativos adquiridos sejam mantidos e controlados (JOHNSON; LUKASZEWSKI; STONE, 2016).

Uma organização, ao realizar atividades econômicas, definitivamente precisa de ativos para apoiar seus processos de negócios. Para que a utilização dos ativos seja realizada de forma eficaz e eficiente, é necessária uma boa e adequada gestão. A gestão de ativos é o processo de registro, coleta de dados, relatórios e documentação de ativos em momentos específicos de acordo com as disposições existentes. Para que o processo de gestão de ativos seja realizado de forma eficiente, deve haver um sistema que possa auxiliar o processo de gestão de ativos (AMADI-ECHENDU et al., 2010; NURHAYATI, 2020).

O *Asset Management Information System* (AMIS) recolhe ativos de inventário para todos os órgãos organizacionais, com a finalidade de garantir a administração e a coleta de dados desses bens. A implementação de um sistema de informação para gestão de ativos é um esforço para ordenar documentos relativos à coleta de dados sobre a existência de ativos e para os processos de gestão de ativos (SETIAWAN et al., 2019).

3.4 Considerações do capítulo

Na seção 3.2, foram apresentadas obras que atendem aos critérios de inclusão. No entanto, dada a necessidade de abordar as questões de pesquisa de maneira abrangente, foi incorporada uma pesquisa *snowball* com o intuito de ampliar o leque de referências acerca dos sistemas utilizados para a administração de ativos. Por fim, é perceptível que a maioria dos estudos

evidencia que a gestão de ativos é predominantemente conduzida de maneira manual, com base na análise dos serviços.

Com o objetivo de otimizar tais procedimentos, para tanto na avaliação de cenários como na melhoria intrínseca das estruturas organizacionais, tais pesquisas empregaram metodologias variadas, incluindo a reengenharia de processos de negócios, UML, casos de uso, design de interfaces, BPM e a aplicação de *Frameworks* fundamentados em BPMN. Em diversos desses contextos, emergiram sistemas internos voltados para soluções específicas, apropriados a distintos setores e tipos particulares de ativos. Os sistemas em foco englobam ferramentas como sistemas de planejamento de recursos empresariais, sistemas para gestão contábil e sistemas de informação gerencial.

À luz deste cenário, o Sistema de Informações Executivas (SIE) que foi modelado a partir da modelagem de processos de gerenciamento de ativos públicos, abordado neste estudo é concebido com uma proposta destinada ao serviço público brasileiro. Considerando, portanto, a necessidade específica de um gerenciamento integral de ativos tangíveis e intangíveis, o SIE visa abranger uma variedade de âmbitos governamentais.

4

Estudo de caso

Esse capítulo apresenta a descrição detalhada do estudo de caso realizado no TJSE e a modelagem de processos *as is*, o estudo nesse cenário tem como objetivo gerar resultados para a proposta de um sistema de controle e gerenciamento dos ativos, utilizados por personas que tenham características semelhantes.

4.1 Materiais e métodos do estudo de caso

As ferramentas de tecnologia permitem a organização de software, construir modelos automatizados, aplicando metodologias de processos, conjuntos de tarefas e atividades de apoio (PRESSMAN, 2011). Para a realização desse trabalho, foram utilizadas as seguintes ferramentas:

- Bizagi¹: Ferramenta utilizada para aplicar a notação para a modelagem de processos de negócios;
- Google Forms²: Possibilita o envio de questionários bem como uma análise detalhada das respostas obtidas;
- Draw.io³: Utilizada para fazer o protótipo de tela e organograma da organização;
- Google Meet⁴: Ferramenta de reunião online, possibilitando realização de entrevistas.

A coleta dos dados foi realizada utilizando as técnicas de levantamento de requisitos, sendo elas: entrevista⁵ com as partes envolvidas, análise de documentos e pesquisa bibliográfica,

¹ <https://www.bizagi.com/pt/plataforma/modeler>

² <https://www.google.com/intl/pt-BR/forms/about/>

³ <https://draw.io>

⁴ <https://meet.google.com/>

⁵ Entrevista realizada 10 de Fevereiro de 2022

além de registros utilizados durante o levantamento do processo e descrição das atividades. Assim, permitindo compreender as ações realizadas no contexto.

4.2 Estudo de caso: cenário de estudo

A ISO 55001 cita os seguintes benefícios do AM: melhor desempenho financeiro, decisões de investimento em ativos informados, risco gerenciado, melhores serviços e resultados, responsabilidade social, conformidade, notabilidade, maior sustentabilidade da organização e maior eficiência (ISO, 2014).

O *Asset Management System* (AMS) e o AM coletivamente fornecem garantia de que os ativos são planejados e adquiridos para atender às exigências da missão, sustentados em um maneira eficiente para atender às exigências da missão e, eventualmente, disposta.

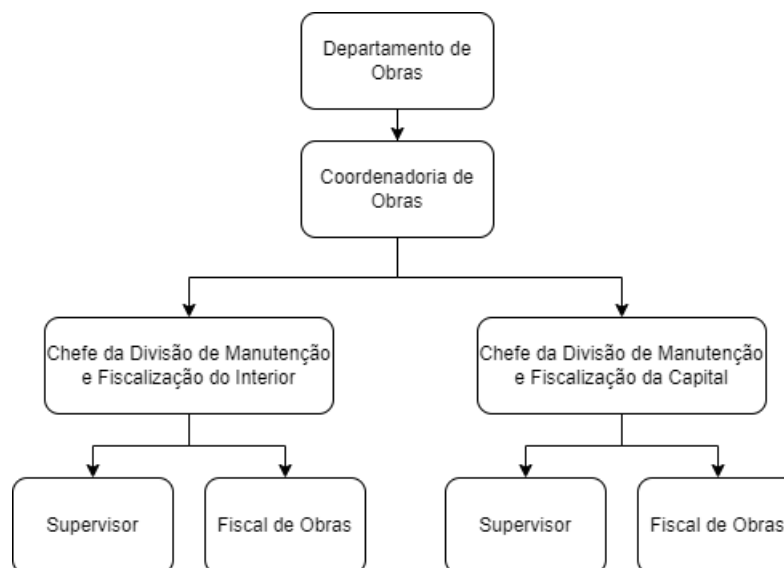
Bens que se desempenham para as especificações de projeto, têm um desempenho confiável, são capazes e disponíveis, são sustentáveis (mantidos, reconstruídos, e/ou recapitalizados), e estão dispostos de forma oportuna são indicadores de sucesso AM. Os benefícios intangíveis estão construindo credibilidade por meio da satisfação do cliente, da excelência na administração de ativos, responsabilidade fiscal e ambiental, e decisões justificáveis baseadas em dados de risco (OTERO, 2020).

Diante desses benefícios expostos, foi realizada uma análise por meio de uma entrevista com as partes envolvidas no TJSE, especificamente, no setor do Departamento de Obras, diretamente na coordenadoria. A análise foi realizada para estudar o cenário e poder identificar se esses benefícios contemplados pela norma eram atingidos nessa organização governamental. A priori, foi realizado um estudo da estrutura organizacional. Na qual, atualmente, é composta por: um chefe do departamento de obras, um coordenador de obras, dois chefes de divisões sendo um chefe da divisão de manutenção e fiscalização do interior e o outro chefe de manutenção e fiscalização da capital. Para cada uma dessas divisões (interior e capital), há três supervisores e cinco fiscais de obras, conforme apresentado na Figura 5.

Atualmente, o departamento de obras conta com duas coordenadorias: a coordenadoria de obras é responsável pela execução de serviços, e a coordenadoria de projetos que é responsável pela criação de projetos, orçamentos e licitação. As demandas na Coordenadoria de projetos podem ser solicitadas por parte dos seus superiores, juízes, supervisores de fóruns ou chefe de secretarias (quando não a coordenadoria não possui supervisores físicos). Essas solicitações ocorrem frequentemente via e-mail, WhatsApp, sistema GLPI, sistema SEI ou ligação telefônica. Essas demandas, sejam de construção, reformas, reparos ou manutenção, podem ser atendidas de cinco maneiras diferentes:

- **Equipe de manutenção interna:** conforme apresentado no subprocesso na Figura 6, é uma equipe que possui contrato com o TJSE para realização de serviços, é subordinada

Figura 5 – Organograma Departamento de Obras

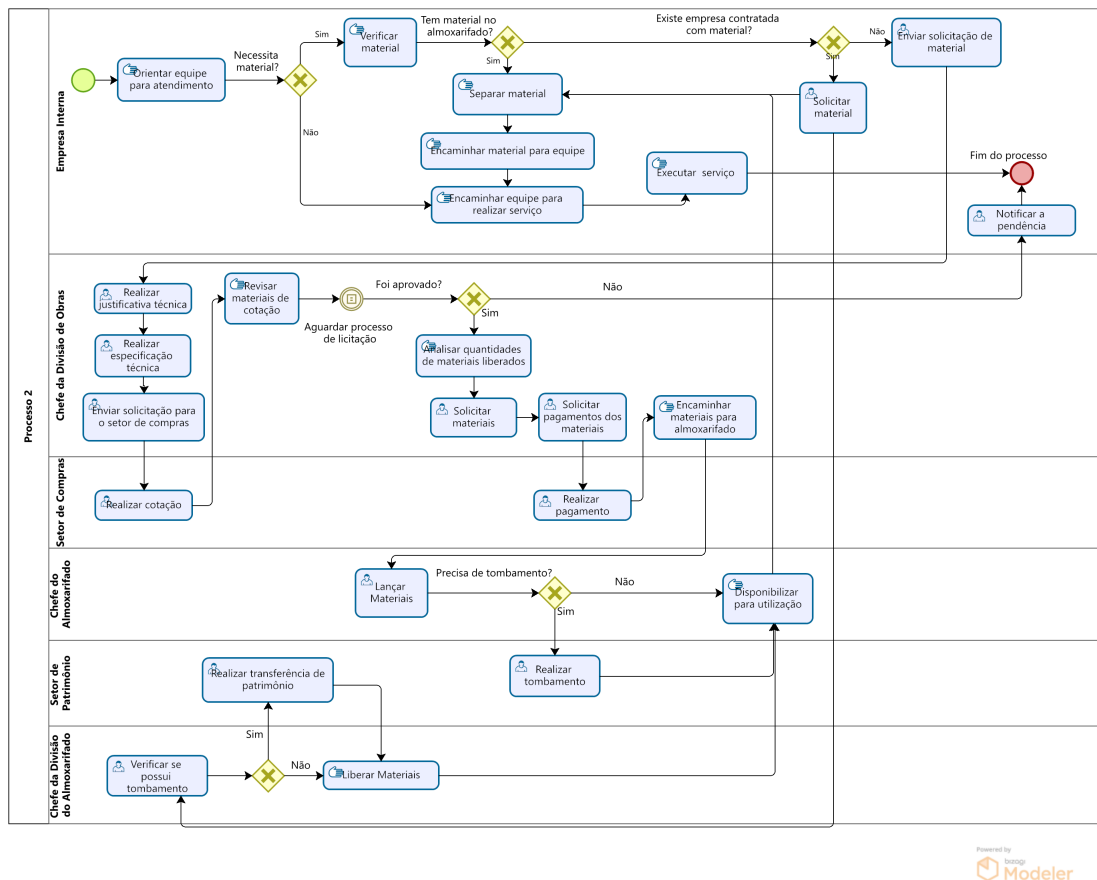


Fonte: [TJ-SE \(2022a\)](#)

aos chefes de divisão. Recebem ordens de serviços, materiais e diretrizes diretamente dos chefes de divisão de manutenção e fiscalização do interior e divisão de manutenção e fiscalização da capital. Essa equipe de manutenção é direcionada para atender solicitações dos 64 fóruns, com a missão de realizar serviços de manutenção corretivas. Os chefes de divisão do interior ou capital indica quais as especialidades dos profissionais que necessita para realização do atendimento para os fóruns requisitantes, em função da avaliação das solicitações recebidas para atender ao fórum em questão. O chefe da divisão solicita um carro do TJSE para o deslocamento da equipe, com a finalidade de atender à solicitação. Os materiais para atendimento são adquiridos pelo TJSE por meio de atas (contratos) de registro de preço. As equipes técnicas, após atendimento, produzem relatórios técnicos para serem entregues aos chefes de divisão, que avaliam se a solicitação foi resolvida ou não.

- **Equipe de manutenção externa (contrato guarda-chuva):** conforme apresentado no subprocesso na Figura 7, é realizado um contrato para atendimento de todos os fóruns. Para esse contrato, a equipe de engenharia civil, subordinada aos chefes de divisão, constrói uma planilha com os serviços mais solicitados pelos fóruns, esses serviços são quantificados em função das demandas do departamento e precificados em função do Sistema de Orçamento de Obras de Sergipe. O processo vai para licitação igualmente os demais contratos e atas de registro de preço, os quais passam pelo processo de realização de justificativa técnica e especificação. Com a aprovação desse contrato, o chefe da divisão recebe as solicitações e decide entre mandar a equipe de manutenção do TJSE ou a equipe do vencedor do contrato guarda-chuva. Sendo o contrato guarda-chuva o escolhido, entre os 5 tipos de atendimentos, um fiscal de obra (que é um engenheiro(a) civil e esteja subordinado aos

Figura 6 – Subprocesso equipe interna



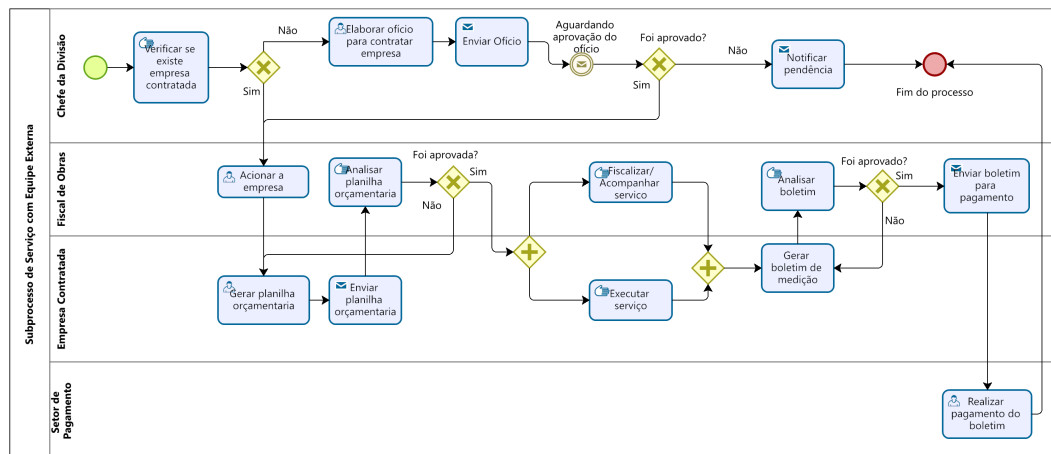
Fonte: autores (2022)

chefes de divisão) é encaminhado ao fórum junto a empresa do contrato guarda-chuva para no local determinar quais atividades serão feitas, os serviços serão executados pela empresa e acompanhado pelo fiscal de obras (assim como ocorre com contratos específicos). Após o serviço concluído o fiscal realiza o processo de pagamento. Nesse contrato a empresa responsável deve ter várias equipes para atender às diversas demandas de reformas e serviços de engenharia dos fóruns.

- **Equipe de manutenção externa (contratos específico):** Os contratos específicos vem da coordenadoria de projetos que é responsável por criação de projetos, orçamentos e licitações. O contrato específico nasce da demanda de ampliação, reforma ou construção de algum fórum específico. As divisões subordinadas à coordenadoria preparam projetos, orçamentos, especificações e justificativas técnicas e posteriormente encaminham para licitação, após o ganhador da licitação e assinar o contrato, o contrato junto com a nota de empenho⁶, o contrato é enviado para coordenadoria de obras que vai encaminhar para os

⁶ É a etapa em que o governo reserva o dinheiro que será pago quando o bem for entregue ou o serviço concluído (UNIÃO, 2023).

Figura 7 – Subprocesso equipe externa



Fonte: autores (2022)

chefes de divisões de manutenção e fiscalização.

- **Equipe de manutenção externa (contrato de bloco):** Os contratos por blocos, assim iremos chamá-los, são contratos que tratam especificamente de algum elemento (máquina, dispositivo ou estrutura) presente em mais de um fórum e que possuem apenas um contrato para atender a todos os fóruns. Nessa modalidade, há cinco contratos: contrato de manutenção de elevadores, contrato de manutenção de geradores, contrato de manutenção de transformadores, contrato de limpeza de fossa e contrato de ares-condicionados.

Nessa contratação, o procedimento acontece da seguinte forma, no contrato de elevadores, por exemplo: a empresa vencedora do certame tem conhecimento de todas as unidades que têm elevadores e fica responsável por atender esses fóruns. Desta forma, o TJSE consegue ter melhores preços, pois reúne em um único contrato a manutenção de todos os elevadores espalhados nas 64 unidades jurisdicionais.

- **Equipe de manutenção interna ou externa (atas de registro de preço):** é utilizada para aquisição de materiais ou de serviços, exemplos de serviços: fornecimento e instalação de aparelhos de refrigeração, fornecimento e instalação de forros de PVC, divisórias e etc.

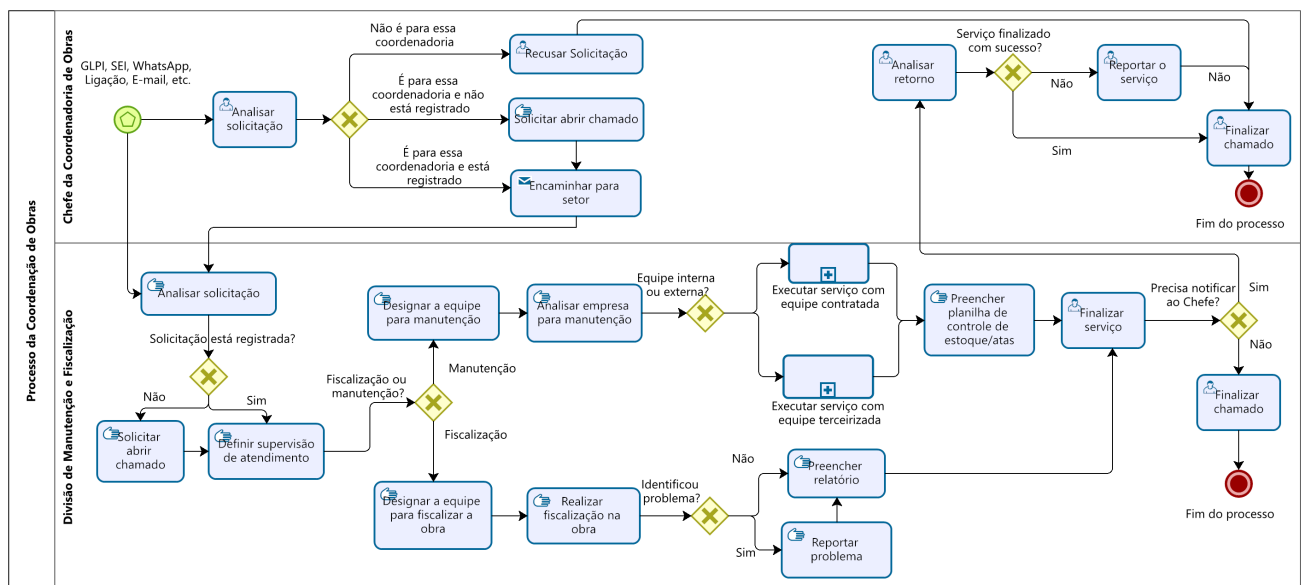
Os materiais adquiridos pelo TJSE acontecem a partir de atas de registros de preços ou contratos. Nas duas modalidades, os chefes de divisão de manutenção precisam realizar uma justificativa técnica, informando o motivo para a aquisição desses materiais e realizando uma especificação técnica detalhada. Por conseguinte, o setor de compras realiza as cotações dos itens solicitados. Em alguns casos, os materiais precisam ser avaliados e aprovados pelos chefes de

divisão. Após todo o processo de licitação, a empresa vencedora, recebe a nota de empenho e é informada que está apta para o fornecimento dos materiais por atas ou contratos.

O chefe da divisão, por sua vez, deve analisar a quantidade desejada (no caso das atas) realizar a solicitação dos materiais, receber os materiais, solicitar o pagamento desses materiais e passar esses materiais para o almoxarifado.

O chefe do almoxarifado cadastra os materiais no Sistema de Gestão de Projetos (GP-WEB). Após o cadastro, os materiais são disponibilizados para serem solicitados pelos chefes de divisão ao chefe de divisão do Almoxarifado. Em alguns casos, como por exemplo os ares-condicionados, antes de ir para almoxarifado deve ser tombado. Sempre que os materiais chegam, é realizada uma verificação se precisa fazer o tombamento. Quando há essa necessidade, deve solicitar ao setor do patrimônio que realize o tombamento e assim, deixa-os disponíveis para utilização do departamento de obras. Quando esses patrimônios tombados saírem para manutenção ou para outro fórum, deve ser realizada a transferência de patrimônio. As atas e os contratos devem ser analisados para que sejam renovados quando estiverem perto de vencer ou quando os materiais adquiridos forem esgotados. O processo principal está apresentado na Figura 8.

Figura 8 – Processo da Coordenadoria de Obras



Fonte: autores (2022)

Após a análise, documentação e o desenvolvimento da modelagem do processo, foram identificados os principais problemas que estão relacionados diretamente ao controle dos ativos que são adquiridos por meios de atas ou contratos, entrada e saída dos ativos, a forma como foram

adquiridos, a vigência dos contratos e o registro de atendimento dos serviços são totalmente gerenciados em planilhas, conforme exemplos apresentados nas Figuras 9, 10 e 11.

Figura 9 – Planilha de Estoque de Ativos

MATERIAL P/ MANUTENÇÃO DE BENS IMOVEIS					
Código	Descrição	Rua	Prateleira	Estoque	Total
16908	Acabamento para descarga montana elegance branco	C	27 a 30	301	301
4336	Acabamento para válvula hidra cromada	D	98	27	27
3438	Adaptador curto soldável 20mm x 1/2"		30	0	0
3440	Adaptador curto soldável 32mm x 1"	D	26 e 30	17	16
3441	Adaptador curto soldável 40mm x 1.1/4"		26	0	0
3850	Adaptador curto soldável 50 x 1.1/2"	D	3	27	27
3918	Adaptador soldável com rosca 75x2.1/2"	D	20	60	60
16906	Adaptador soldável de 1/2x20mm		94	0	0
3891	Adaptador soldável e anel 60mm	D	3	30	30
13606	Anel de vedação para vaso sanitário	C	13	1	1
19742	Argamassa AC I	Parte externa	Parte externa	10	10
19743	Argamassa AC III	Parte externa	Parte externa	4	4
11967	Assento sanitário almofadado (desembargadores)	D	6	15	15
11967	Assento sanitário almofadado		Area externa	528	528
8536	Base de válvula Hidra max 1.1/2	D	61	8	8
19901	Bateria estacionária 12v, 150Ah	Parte externa	Parte externa	10	10
16886	Bóia - conjunto de fechamento - modelo KF160	C	41 a 42	0	0

Fonte: TJ-SE (2022a)

Figura 10 – Planilha de Descarte de Ar-condicionado

Ar condicionado para descarte							
MARCA	MODELO	TIPO	Nº PATRIMÔNIO	CAPACIDADE (btu/h)	LOCAL DE INSTALAÇÃO	LOCAL	LOCAL DE DESTINO
YORK	-	SPLIT	xxxx	48000	SECRETARIA	JAPOATÁ	Depósito Parque do Faróis
ELGIN	-	JANELA	xxxx	12000	GUARITA	POÇO VERDE	Depósito Parque do Faróis
Springer	ZCA215BB	Janela	xxxx	21000	Gabinete de juiz 5º JEC	INTEGRADOS III – DIA	Depósito Parque do Faróis
-	-	SPLIT	xxxx	12000	RACK	ITABAIANA	Depósito Parque do Faróis
-	-	SPLIT	xxxx	12000	RACK	ITABAIANA	Depósito Parque do Faróis
ELGIN	-	JANELA	xxxx	18000	GABINETE DO JUIZ	JAPOATÁ	Depósito Parque do Faróis
SPRINGER	-	SPLIT	xxxx	18000	SALA DE AUDIÊNCIA	POÇO VERDE	Depósito Parque do Faróis
CONSUL	CBV18CBBNA04	SPLIT	xxxx	12000	SALA DO RACK	PACATUBA	Depósito Parque do Faróis
CONSUL	-	SPLIT	xxxx	22000	ASSESSORIA DO JUIZ	RIBEIRÓPOLIS	Depósito Parque do Faróis

Fonte: TJ-SE (2022a)

Figura 11 – Planilha de Estoque de Ar-condicionado

Controle de Ares condicionados que foram instalados						
Fórum	Recinto	Potência	Quantidade	Empresa	Modelo	Data da Instalação
Estância	Sala da Supervisão	18000	1		ACJ	15/2/2022
Estância	Núcleo Social	18000	1		ACJ	5/10/2021
Estância	Sala de espera 2ª Vara	21000	1		ACJ	18/8/2021
Estância	Sala da secretaria vara criminal	21000	1		ACJ	18/8/2021
Estância	Núcleo Social	18000	1		ACJ	18/8/2021
Estância	Sala de espera 1ª Vara	18000	1		ACJ	18/8/2021
Estância	Sala de espera juizado es	18000	1		ACJ	18/8/2021
Estância	Acessoria juizado especia	21000	1		ACJ-	18/8/2021
Estância	Administração	21000	1		ACJ	18/8/2021
Gararu	Acessoria do Juiz	18000	4		ACJ	7/2/2022
Salgado	Secretária	18000	1		ACJ	28/1/2022
Tobias Barreto	Sala de audiência 1ª Vara	36000	1		ACJ	26/1/2022
Itabaiana	Atendimento Geral	18000	3		ACJ	10/12/2021
Itabaiana	2ª Vara Civil Cartório	60000	1		SPLIT	19/7/2021

Fonte: TJ-SE (2022a)

Diante da necessidade de registrar os materiais usados, com qual frequência a equipe de obras e manutenção aparece naquela unidade, o controle de estoque do almoxarifado, o controle da data de vigência de contratos e atas, controle de pagamento das atas e contratos, controle de consumo das atas, controle de do número de visita que cada unidade recebe e quais tipos de atendimento, consumo de material e o gasto, controle do número de contrato/obra/serviço (por ata) por fiscal, foi modelado o processo *to be*, com o propósito de sistematizar todos os procedimentos de forma que fosse identificado o número de visitas para reparos, manutenção, reformas, construções ou emergências nas solicitações dos fóruns.

5

Resultados e discussões

Quando um sistema é projetado para um modelo de usuário, é possível atender a um grupo maior de pessoas, de forma que os objetivos, habilidades, atitudes, ambiente e padrões de comportamento possam ser bem compreendidos pela equipe de desenvolvimento. Diante do exposto no estudo de caso, adotamos uma metodologia para o desenvolvimento da documentação de um sistema que pudesse ser caracterizado a atender um determinado contexto, abordando o persona.

A técnica de personas é baseada em dados coletados usando pesquisa de usuários, onde são mapeados tipos de usuários, que representam objetivos e necessidades, para produtos ou serviços digitais específicos. Cada persona personifica uma classe específica de usuários. Conforme a abordagem no trabalho ([SALMINEN et al., 2018](#); [MACIÀ et al., 2021](#)), personas são um conjunto de informações representativas realistas que podem incluir detalhes fictícios destinados a uma caracterização mais precisa.

A composição da persona pode ser baseada em informações imaginárias, características populares e realidades de vida com base no contato com usuários reais - por exemplo, realizando entrevistas, verificação contextual e outros meios qualitativos - as informações que constituem a base das personas podem ser coletadas por uma equipe ou uma corporação ([JUNIOR; FILGUEIRAS, 2005](#)). Personas têm nomes de pessoas reais e podem ser representadas por uma imagem, ou até mesmo uma foto, para agregar realismo. [Salminen et al. \(2018\)](#), [Jain, Djasasbi e Wyatt \(2019\)](#) definiram a técnica de persona como parte de um conceito de projeto orientado a objetivos.

Nesse contexto, a compreensão das dificuldades que cada persona pode apresentar ao desempenhar um determinado papel permite prever o comportamento real dos usuários em um sistema. Na Figura 12, está apresentada a persona com as características de usuário do sistema.

Figura 12 – Composição do Persona



KAKA LUZ
ENGENHEIRO CIVIL
ADULTO (26-40)

Mini-bio | possui graduação em engenharia civil, 35 anos e é servidor público. Ele é líder de uma equipe de obras, que possui 6 (seis) membros. Detém uma experiência modesta com computadores e acessa frequentemente à Internet. Embora sua experiência com computadores não seja expressiva, ele apresenta um bom desempenho com manipulação de planilhas, agindo favoravelmente ao gerenciar e controlar as demandas para sua equipe.

Detalhes Pessoais

Localização Nordeste	Renda Familiar De R\$6.500 a R\$10.000,00	Nível Educacional Graduação	Status de Relacionamento Solteiro(a)
--------------------------------	---	---------------------------------------	--

Carreira

Empresa Setor Público	Tamanho da Empresa Grande porte	Responsabilidades Profissionais Gerencia a divisão de um departamento
---------------------------------	---	---

Objetivos
Sua utilização de serviços governamentais é altamente repetitiva, motivado pela necessidade externa: reformas estruturais, novas construções, distribuição ou reparos de equipamentos, novas licitações e controle das licitações existentes.

Desafios
problemas na atualização e visualização dos dados, analisar indicadores e realizar a tomada de decisão.

Canais de Comunicação
WhatsApp, Email, Instagram, YouTube, Facebook

Dores
Alimentar planilhas com inserção de novos contratos, tendo que gerenciar por elas os prazos de vigência. E acompanhar diariamente em suas planilhas a quantidade de materiais restantes, inserir novos materiais, e além disso, saber para onde foi direcionado cada um desses materiais.

Fonte: autores (2023)

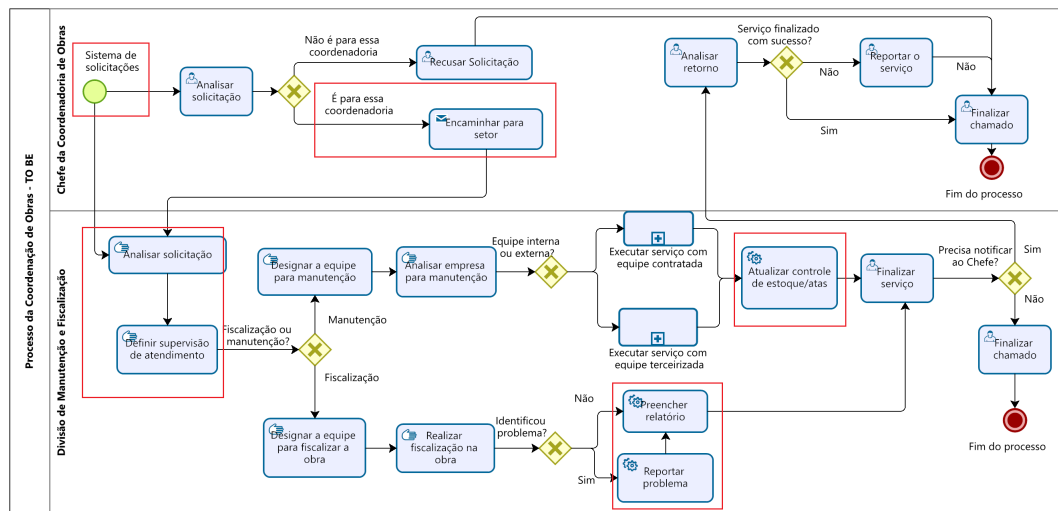
5.1 Documentação do sistema

Com fundamento no estudo de caso e na composição do persona, é iniciado o processo de desenvolvimento da documentação do sistema proposto para substituição das planilhas. É notório que a engenharia de requisitos tem um papel crucial no processo de desenvolvimento de software. O processo de engenharia de requisitos pode ser dividido em diferentes fases, como elicitação, análise de requisitos, modelagem de sistemas, especificação de requisitos, verificação e validação de requisitos (LI et al., 2015). É o processo de estabelecer os serviços que as partes interessadas precisavam do sistema e as restrições impostas no sistema.

Principiando está documentação, apresentamos na Figura 13 a modelagem de processo *TO BE*, substituindo a atividade manual de *Preencher as planilhas*, pela atividade de *Atualizar controle de estoque/atas no sistema*. Além disso, outra melhoria sugerida é na cultura organizacional, centralizando um sistema para atender às solicitações, assim possibilitando a obtenção dos dados para contabilizar a quantidade de solicitações, mediante os seus tipos, tornando-os dados para o sistema proposto.

Com base nessas informações, foi desenvolvido o levantamento de requisitos e a

Figura 13 – Processo Principal - TO BE



Fonte: autores (2023)

modelagem de um sistema de informação executivo. A fim de especificar o que um sistema deve fazer e como ele o fará, foi utilizado o recomendado na engenharia de requisitos segregados em requisitos funcionais e requisitos não funcionais, apresentados na Figura 14.

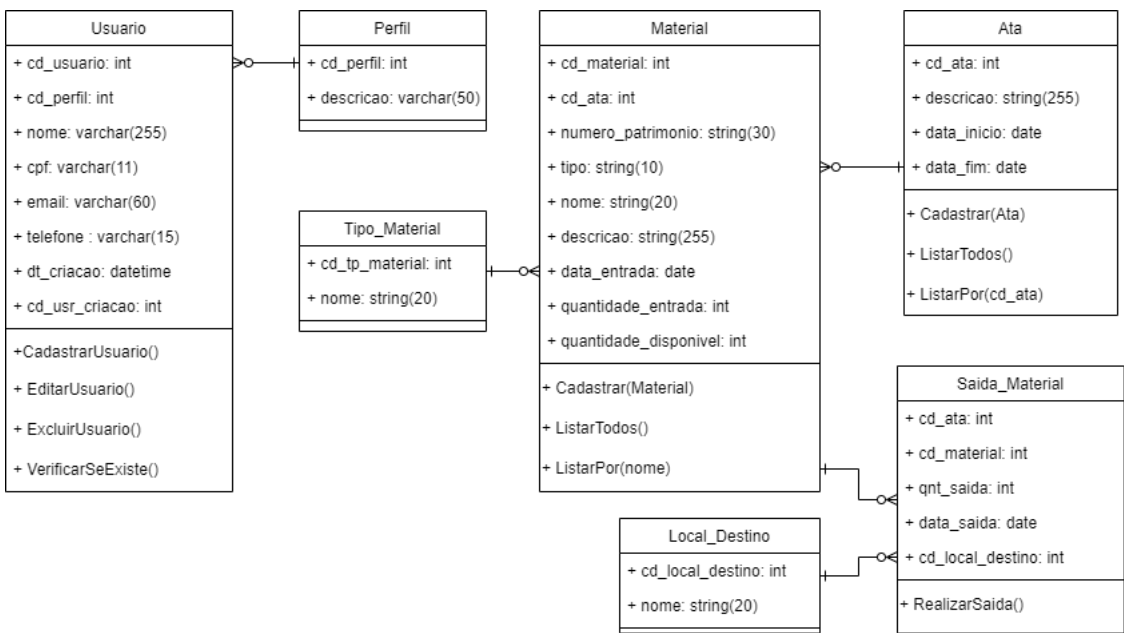
Figura 14 – Requisitos funcionais e não funcionais

Requisitos Funcionais (RF)	Descrição	Requisitos Não Funcionais (RNF)	Descrição
RF01 – Cadastro de Atas	O usuário poderá inserir e consultar dados do cadastro de contratos.	RNF01 – Tecnologia utilizada	O sistema será desenvolvido na linguagem C-Sharp com banco de dados Postgresql
RF02 – Cadastro de Materiais	O usuário poderá inserir e consultar dados do cadastro de materiais.	RNF02 – Notificações	O sistema irá emitir notificações quando a quantidade de materiais estiver em baixas quantidades (a ser definido pelo setor as quantidades críticas) ou quando as atas estiverem próximas ao prazo fim de vigência.
RF03 – Gerar de Relatórios	O usuário poderá emitir relatórios quantitativos de materiais disponíveis/utilizados. O quantitativo por setor, tipo ou período.	RNF03 – Transferência de Responsabilidade	Após a implantação, a responsabilidade pela operação do sistema deverá ser transferida para a unidade que está adquirindo, mediante a um contrato de integridade e confidencialidade.
RF04 – Acompanhar Indicadores de materiais e atas	O usuário poderá visualizar um painel visual contendo informações, métricas e indicadores que estejam representados os números relevantes para tomada de decisão.	RNF04 – Transferência de Responsabilidade	O sistema deverá possuir login e senha individuais para cada usuário da interface de cadastro e gerência, de forma a restringir o seu acesso. Após o registro para a entrada. Onde o Administrador terá acesso total, e os demais, acompanhamento dos alertas para a tomada de decisão.
		RNF05 – Dados Públicos	O painel de Dash deverá ter uma visão pública, para acompanhamento do setor, para verificação do quantitativo.

Fonte: autores (2023)

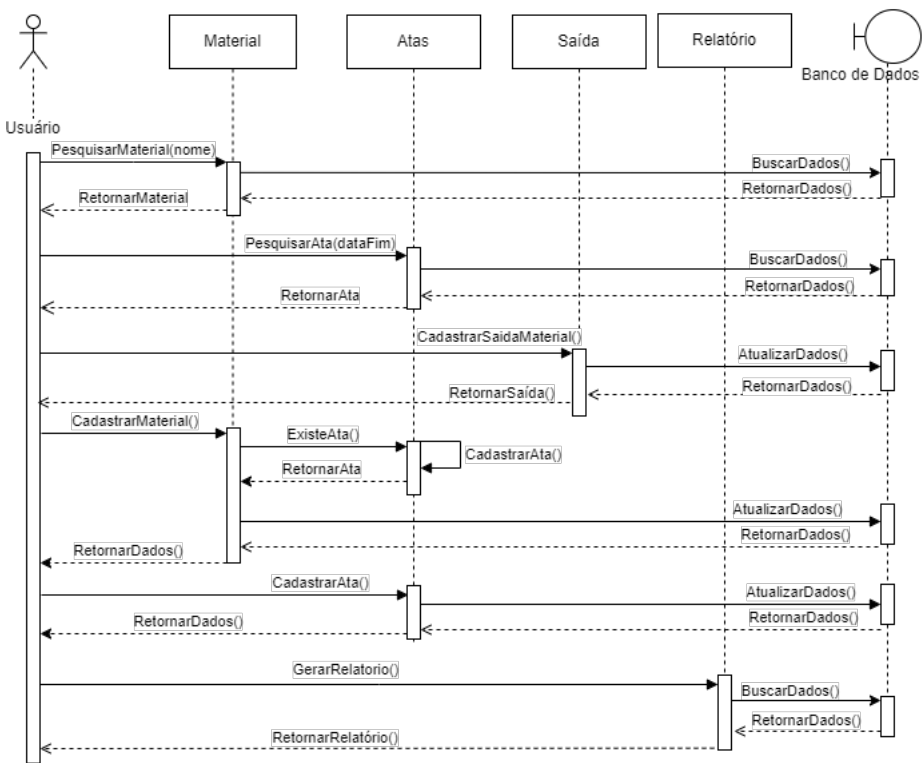
Para determinada funcionalidade/interface desenvolvida, usaremos a arquitetura visão-modelo 4+1, desenvolvida por Kruchten (1995) com o objetivo de descrever o funcionamento de

Figura 16 – Diagrama de Classe



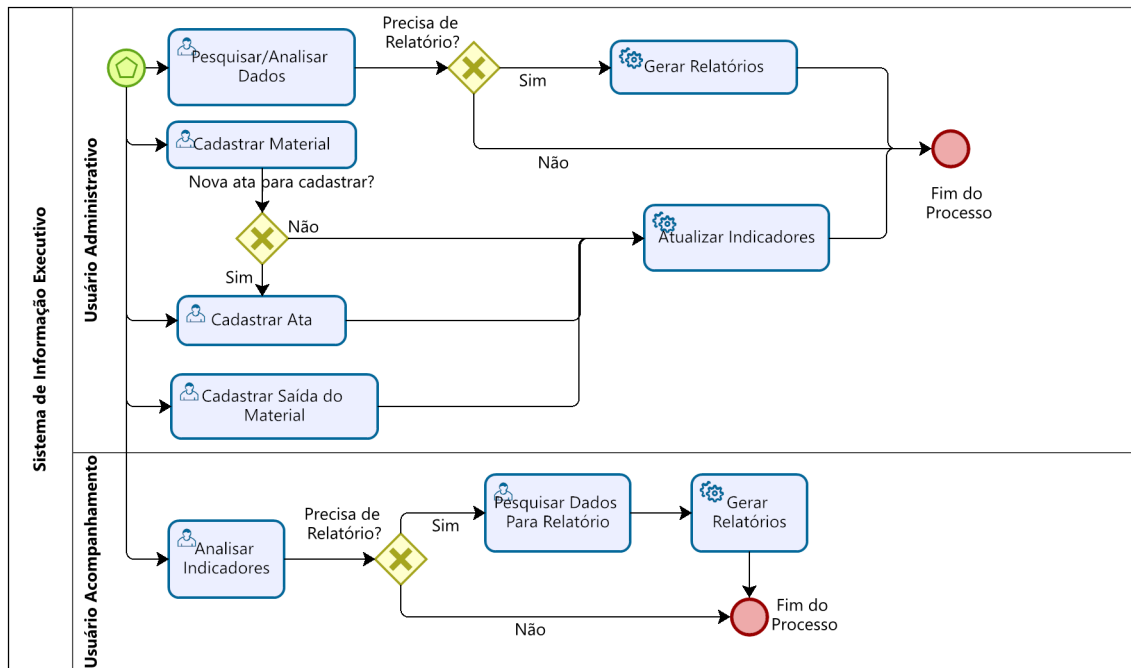
Fonte: autores (2023)

Figura 17 – Diagrama de Sequência



Fonte: autores (2023)

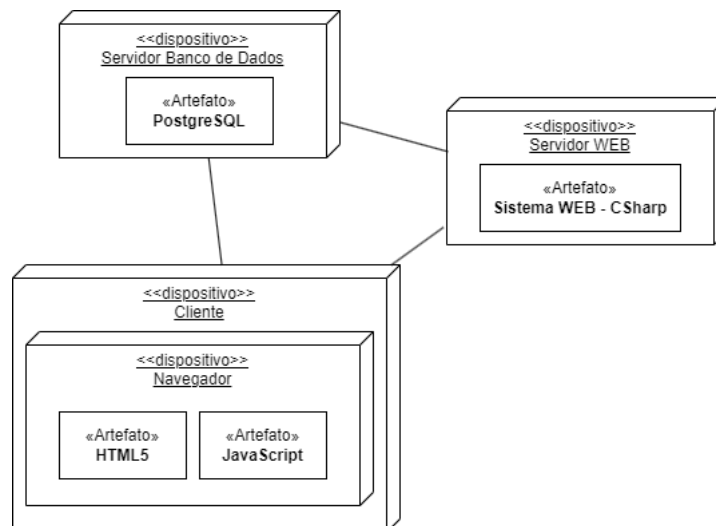
Figura 18 – Diagrama de Processo



Powered by
bizagi
Modeler

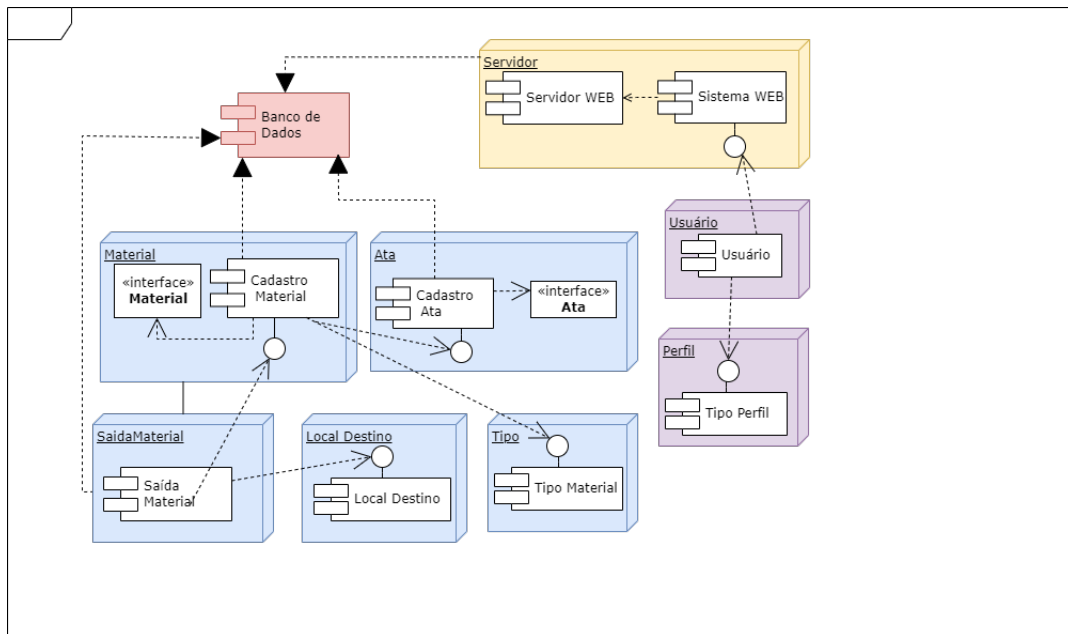
Fonte: autores (2023)

Figura 19 – Diagrama de Implantação



Fonte: autores (2023)

Figura 20 – Diagrama de Componente



Fonte: autores (2023)

5.2 Protótipo do sistema

Apresentamos o protótipo do sistema, na Figura 21 está a tela de login, onde é necessário usuário e senha para acessar a aplicação.

Figura 21 – Tela de Login



Fonte: autores (2023)

A carga inicial será realizada por um arquivo de texto separado por vírgulas (.csv), na Figura 22, os dados são inseridos ou alterados com o uso do sistema.

Figura 22 – Importação dos dados

SGA Sistema de Gestão de Ativos

Importação de Dados

Atenção! Essa importação deve acontecer em casos excepcionais, preferencialmente, para carga inicial do sistema.

O arquivo deve conter o modelo abaixo, e deve ser do tipo .csv (arquivo de texto separado por vírgulas).

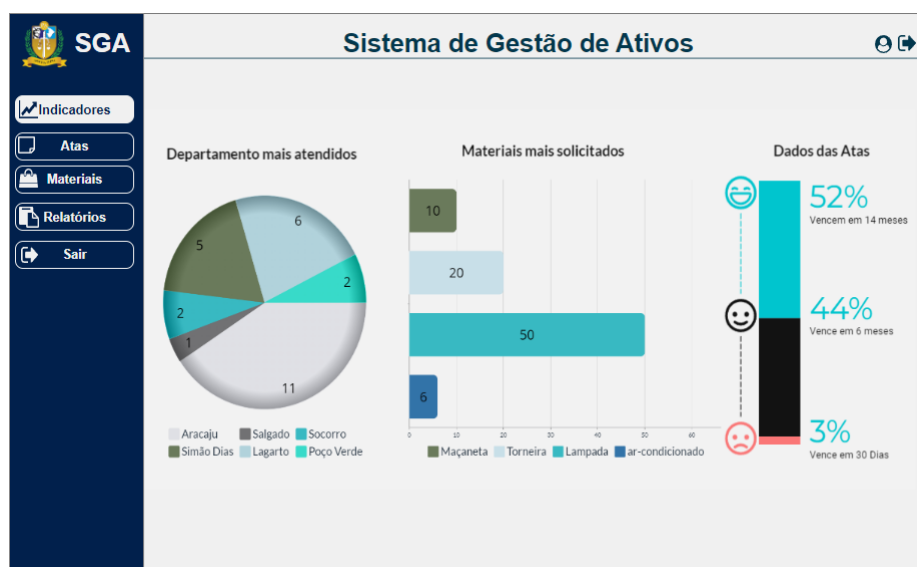
N° Ata	Tipo	Material	Qnt. Entrada	Qnt. Saída	Data Entrada	Data Vencimento	Destino

Importar Dados

Fonte: autores (2023)

Com essas informações cadastradas no sistema, é possível acompanhar o painel principal contendo informações, métricas e indicadores da organização, nesse caso, do setor específico. Sendo apresentados os números relevantes para a estratégia de negócio e para o alcance dos objetivos organizacionais. A sugestão do protótipo da tela inicial do sistema com os *dashboards* está apresentado na Figura 23.

Figura 23 – Protótipo Tela Principal com Dashboard



Fonte: autores (2023)

5.2.1 Materiais e atas: cadastros, saída e relatórios

Nessa projeção, apresentamos nas Figuras 24, 25, 26 e 27 as telas para o usuário poder cadastrar uma ata, cadastrar materiais, realizar a saída de um material e ainda gerar relatórios com exibição em tela ou baixar um arquivo *.pdf* com os dados.

Figura 24 – Protótipo Tela Cadastro de Ata

O protótipo da tela de cadastro de atas apresenta uma interface com uma barra lateral esquerda contendo o logotipo 'SGA' e um menu com as opções: Indicadores, Atas, Materiais, Relatórios e Sair. O cabeçalho principal da tela exibe o título 'Sistema de Gestão de Ativos' e ícones de usuário e notificação. O conteúdo principal é dividido em duas seções: 'Cadastrar Atas' e 'Cadastrar Materiais'. A seção 'Cadastrar Atas' contém campos para 'Nº Ata', 'Título', 'Data Entrada' e 'Data Vencimento', além de um botão 'Cadastrar Ata'.

Fonte: autores (2023)

Figura 25 – Protótipo Tela Cadastro e Saída de Materiais

O protótipo da tela de cadastro e saída de materiais apresenta uma interface semelhante à da Figura 24, com a mesma barra lateral e cabeçalho. O conteúdo principal é dividido em duas seções: 'Cadastrar Materiais' e 'Saída Materiais'. A seção 'Cadastrar Materiais' contém campos para 'Nº Ata' (com um menu suspenso), 'Descrição', 'Quantidade' e 'Tipo' (com um menu suspenso), além de um botão 'Cadastrar Material' e um botão 'Importar Dados'. A seção 'Saída Materiais' contém campos para 'Nº Ata' (com um menu suspenso), 'Material' (com um menu suspenso), 'Quantidade em Estoque', 'Quantidade de Saída', 'Destino' (com um menu suspenso) e um botão 'Saída de Material'.

Fonte: autores (2023)

Figura 26 – Protótipo Tela de Relatório de Ata

Sistema de Gestão de Ativos

Relatórios

Tipo: Ata Data Fim: 03/05/2023

Anterior 1 2 3 Próxima

Nº Ata	Título	Data Entrada	Data Vencimento	Detalhes
000025	Ata de Lâmpas	25/06/2020	03/05/2023	
000254	Empresa de Manutenção de Fossas	25/06/2020	03/05/2023	
002677	Ata de Arcondicionado	25/06/2020	03/05/2023	
000025	Ata de Lâmpas	25/06/2020	03/05/2023	

Gerar PDF

Fonte: autores (2023)

Figura 27 – Protótipo Tela de Relatório de Materiais

Sistema de Gestão de Ativos

Relatórios

Tipo: Materiais Nome: Lâmpada

Anterior 1 2 3 Próxima

Nº Ata	Tipo	Material	Qnt. Entrada	Qnt. Saída	Data Entrada	Data Vencimento	Detalhes
000025	Classe C	Lâmpada	300	250	25/06/2020	03/05/2023	
000255	Classe B	Porta	100	30	25/06/2020	03/05/2023	
002677	Classe C	Arcondicionado	60	45	25/06/2020	03/05/2023	
000025	Classe C	Maçaneta	100	20	25/06/2020	03/05/2023	
-	Classe B	Mesa	1	1	25/06/2020	25/06/2021	

Gerar PDF

Fonte: autores (2023)

5.3 Definição de métricas aplicando GQM

Para aplicar o GQM na definição de métricas para avaliação da prototipagem do sistema, seguimos o conjunto de fases apresentadas anteriormente na seção 2. Na fase de planejamento foi formada a equipe composta por 6 (seis) servidores públicos, alguns no seguimento de engenharia civil. A quantidade está atribuída aos perfis e qualificação para avaliação do protótipo, tendo em vista que dois participantes são chefes de departamento de obras do TJSE e os demais são chefes de almoxarifado e departamento de obras da secretaria de educação.

Na fase de definição, identificamos como objetivo de medição: **analisar** o protótipo **com o propósito de** avaliar a usabilidade e a facilidade de entendimento do sistema proposto, **do ponto de vista** de gestores especialista ou não em engenharia civil, que trabalham em organizações governamentais. **No contexto** de usuário da aplicação. Para cada objetivo definimos questões de avaliação e métricas para avaliá-las. A seguir, são apresentados o objetivo de medição, assim como suas questões e métricas correspondentes.

O objetivo da medição é avaliar se o protótipo do sistema atende às necessidades especificadas no persona definido na Figura 12. Para atender a esse objetivo, foram definidas as seguintes questões: as primeiras três perguntas identificam os tipos de cargos dos participantes, onde será respondido com *sim* ou *não*. No protótipo do sistema apresentado, foi projetado para sanar a necessidade em visualização de estoque e vigência de atas (contratos), com base nisto estão as demais questões.

- 1: Engenheiro(a) civil?
- 2: Lotado em setor público?
- 3: Lotado em um cargo de gestão/chefia?
- 4: O que está projetado, atende às necessidades?
- 5: Qual a escala de satisfação?
- 6: Quanto a usabilidade das funcionalidades apresentadas, são de fácil entendimento?
- 7: O sistema projetado irá melhorar na análise para tomada de decisão?
- 8: Facilita a análise dos dados no dia a dia?
- 9: Os alertas desenvolvidos na página principal melhoram o despenho da equipe?

Para auxiliar na interpretação das medições, subjetivas, coletadas para as métricas foi utilizada uma escala ordinal, proposta por Ramos, Oliveira e Anquetil (2004), Souza et al. (2009). A escala de avaliação das métricas é composta pelas opções: (5) Muito satisfeito (4) Média (3) Satisfeito (2) Pouco satisfeito (1) Insatisfeito.

5.3.1 Análise dos Resultados

Após a aplicação dos questionários, apresentamos os resultados obtidos. As três primeiras perguntas foram projetadas para analisar o perfil dos participantes e estão resumidas na Tabela 3. Já as demais questões, que abordam aspectos específicos do estudo, estão apresentadas na Tabela 4, destacando os resultados alcançados. Essas tabelas fornecem uma visão clara e concisa das respostas obtidas, permitindo uma análise detalhada dos dados coletados.

Tabela 3 – Grupo de participantes

Questão	Sim	Não
1: Engenheiro(a) civil	66,7%	33,3%
2: Lotado em setor público	100%	0%
3: Lotado em um cargo de gestão/chefia	50%	50%

Fonte: autores (2023)

Tabela 4 – Resultado por questão da avaliação

Questão	Insatisfeito	Pouco satisfeito	Satisfeito	Média	Muito satisfeito
4: O que está projetado, atende às necessidades?	0%	0%	16,7%	33,3%	50%
5: Qual a escala de satisfação?	0%	0%	16,7%	50%	33,3%
6: Quanto à usabilidade das funcionalidades apresentadas, são de fácil entendimento?	0%	0%	0%	33,3%	66,7%
7: O sistema projetado irá melhorar na análise para tomada de decisão?	0%	0%	0%	33,3%	66,7%
8: Facilita a análise dos dados no dia a dia?	0%	0%	0%	50%	50%
9: Os alertas desenvolvidos na página principal melhoram o desempenho da equipe?	0%	0%	0%	50%	50%

Fonte: autores (2023)

Os resultados da avaliação, aplicada a pessoas com o perfil do persona desenvolvido nesse trabalho e em conjunto com os *Product Owners*, foram altamente satisfatórios para o desenvolvimento do sistema sugerido.

Por meio da metodologia GQM, foi possível estabelecer metas e questões específicas relacionadas ao desempenho, usabilidade e eficácia do sistema. Os indicadores definidos permitiram medir a qualidade e o impacto da proposta, oferecendo uma base sólida para a tomada

de decisões e para a validação da solução proposta.

6

Considerações Finais e Trabalhos Futuros

A implementação do Sistema de Informação Executivo (SIE) e a modelagem utilizando a notação BPMN para o departamento de obras do Tribunal de Justiça de Sergipe representa um avanço significativo na gestão de ativos dessa instituição. Ao substituir as planilhas do Excel por um sistema automatizado e baseado em processos mapeados visualmente, obtém uma série de benefícios.

No cenário proposto, parte do processo de análise e preenchimento, realizado por meio de planilhas, pode ser automatizado e substituído pelo SIE. Essa contextualização é fundamental para compreender a importância da implementação do SIE, pois elimina a dependência de métodos manuais propensos a erros e morosidade, resultando em maior eficiência e confiabilidade no gerenciamento de ativos.

Por meio do SIE, o departamento pode agilizar e otimizar seus fluxos de trabalho, reduzindo erros e aumentando a eficiência operacional. A visualização clara e intuitiva dos processos, possibilitada pela notação BPMN, permite uma compreensão rápida e efetiva das atividades envolvidas no gerenciamento de ativos. Além disso, a centralização das informações e o compartilhamento de dados entre os gestores contribuem para a integração e colaboração.

Nesse contexto, foi realizada uma avaliação do sistema proposto utilizando a metodologia GQM, que permitiu uma análise objetiva dos resultados. Além disso, a avaliação do sistema com os usuários finais e os *Product Owners* proporcionou *insights* valiosos sobre as necessidades e expectativas dos envolvidos, garantindo que o SIE atende aos requisitos e objetivos estratégicos do departamento de obras.

Outra vantagem importante do SIE é a geração automatizada de relatórios, que fornece aos gestores informações atualizadas e precisas para embasar suas decisões estratégicas. Com indicadores de desempenho estabelecidos, o departamento consegue monitorar e avaliar continuamente seu progresso, identificando áreas de melhoria e oportunidades para aprimorar seus processos.

Em suma, a adoção do Sistema de Informação Executivo tem o potencial de transformar o gerenciamento de ativos do departamento de obras do Tribunal de Justiça de Sergipe, trazendo maior eficiência, agilidade e qualidade às suas operações. Essa iniciativa representa um passo importante rumo à modernização e otimização dos processos internos com o BMPN, fortalecendo a capacidade da instituição de fornecer serviços de qualidade aos cidadãos. A substituição das planilhas por um sistema automatizado reflete a busca pela excelência no gerenciamento de ativos, proporcionando maior controle, precisão e simplicidade no trabalho realizado pelo departamento.

6.1 Trabalhos Futuros

Diante das contribuições deste estudo, delineiam-se caminhos promissores para futuras etapas. Primeiramente, destaca-se o desenvolvimento e implementação do sistema no âmbito do Tribunal de Justiça do Estado de Sergipe (TJSE). Esta próxima fase será crucial para avaliar a eficácia e eficiência do sistema em um ambiente real, consolidando a viabilidade prática das soluções propostas.

Além disso, é imprescindível a elaboração de uma documentação detalhada e o desenvolvimento de um módulo específico que possibilite o atendimento remoto dos fiscais de obra. Esse módulo, quando integrado ao sistema, poderá otimizar o monitoramento e fiscalização de projetos, proporcionando agilidade e precisão no desempenho das atividades de campo.

Por fim, almeja-se estender o sucesso desse modelo de negócios a outros setores públicos que compartilhem do perfil identificado no persona delineado neste estudo. A aplicação criteriosa deste modelo, adaptado às particularidades de diferentes contextos, pode gerar impactos positivos e alinhar-se aos objetivos de aprimoramento da gestão de ativos tangíveis e intangíveis no setor público.

Em resumo, as etapas subsequentes englobam o teste prático do sistema no TJSE, a expansão funcional com o módulo de atendimento remoto e a disseminação do modelo para outros setores públicos compatíveis. Com tais progressos, espera-se que o trabalho em questão continue a contribuir de maneira significativa para aprimorar a eficiência e eficácia na gestão de ativos do setor público, otimizando sua atuação em benefício da sociedade.

6.2 Limitações do Trabalhos

Com vistas a aprimorar este trabalho já elaborado, uma estratégia de valor consistiria na expansão da avaliação para diversos órgãos públicos de diferentes setores. Ademais, seria relevante investigar a aplicabilidade do cenário estudado em outros tribunais de justiça do país.

Adicionalmente, é válido reconhecer que a pesquisa enfrentou uma significativa limitação quanto ao escopo delimitado ao cenário examinado. Tal escopo restritivo, embora tenha fornecido enfoque e profundidade ao estudo, também teve como resultado uma visão limitada do panorama

geral. Portanto, uma possibilidade para enriquecer futuras investigações seria uma abordagem mais abrangente, contemplando um espectro mais amplo de cenários e contextos. Isso permitiria uma compreensão mais holística e aplicável das implicações e potenciais soluções identificadas na pesquisa.

Referências

- ALFATIH, M. S.; LEONG, M. S.; HEE, L. M. Definition of engineering asset management: a review. *Applied Mechanics and Materials*, Trans Tech Publ, v. 773, p. 794–798, 2015. Citado na página 19.
- AMADI-ECHENDU, J. E. Managing physical assets is a paradigm shift from maintenance. In: IEEE. *2004 IEEE International Engineering Management Conference (IEEE Cat. No. 04CH37574)*. [S.l.], 2004. v. 3, p. 1156–1160. Citado na página 19.
- AMADI-ECHENDU, J. E. et al. What is engineering asset management? In: *Definitions, concepts and scope of engineering asset management*. [S.l.]: Springer, 2010. p. 3–16. Citado na página 28.
- ARAÚJO, L. O.; FILHO, E. R. Os sistemas de informação como suporte à tomada de decisão estratégica. *Revista Competitividade e Sustentabilidade*, v. 4, n. 2, p. 66–75, 2017. Citado na página 19.
- ASGHARI, V.; HSU, S.-C. An open-source and extensible platform for general infrastructure asset management system. *Automation in Construction*, Elsevier, v. 127, p. 103692, 2021. Citado na página 27.
- BAARSPUL, H. C.; WILDEROM, C. P. Do employees behave differently in public-vs private-sector organizations? a state-of-the-art review. *Public management review*, Taylor & Francis, v. 13, n. 7, p. 967–1002, 2011. Citado na página 13.
- BATHAGLINI, M. G. et al. Sistema integrado de gestão: uma proposta de modernização no processo de aquisição e controle de bens móveis do colégio técnico industrial de santa maria. Universidade Federal de Santa Maria, 2023. Citado na página 18.
- BHATT, B.; NANDU, M. An overview of structural uml diagrams. 2021. Citado na página 41.
- CALDIERA, V. R. B. G.; ROMBACH, H. D. The goal question metric approach. *Encyclopedia of software engineering*, p. 528–532, 1994. Citado na página 21.
- COUTINHO, N. *Portal SEI*. 2019. Disponível em: <<https://www.tjse.jus.br/portalsei/>>. Acesso em: 30 de maio 2022. Citado na página 15.
- DACHYAR, M.; PERKASA, M. I. Asset management improvement design in state university. In: IEEE. *2018 International Conference on Information Management and Processing (ICIMP)*. [S.l.], 2018. p. 21–25. Citado na página 26.
- EISENHARDT, K. M. Building theories from case study research. *Academy of management review*, Academy of management Briarcliff Manor, NY 10510, v. 14, n. 4, p. 532–550, 1989. Citado na página 16.
- FARGHALY, K. et al. Taxonomy for bim and asset management semantic interoperability. *Journal of Management in Engineering*, American Society of Civil Engineers, v. 34, n. 4, p. 04018012, 2018. Citado na página 19.

- FAUZAN, R.; PAMUNGKAS, V.; WIBAWA, J. Information system for asset management. In: IOP PUBLISHING. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*. [S.l.], 2019. v. 662, n. 2, p. 022020. Citado na página 26.
- FAVERA, G. B. D. et al. Extensão da notação e modelo de processo de negócio para inclusão de riscos. Universidade Federal de Santa Maria, 2021. Citado na página 20.
- FUENTE, A. De la et al. Advanced techniques for assets maintenance management. *IFAC-PapersOnLine*, Elsevier, v. 51, n. 11, p. 205–210, 2018. Citado na página 27.
- GIRAY, G. A software engineering perspective on engineering machine learning systems: State of the art and challenges. *Journal of Systems and Software*, Elsevier, v. 180, p. 111031, 2021. Citado na página 22.
- GLPI. *GLPI Project*. 2022. Disponível em: <<https://glpi-project.org/pt-br/>>. Acesso em: 30 de maio 2022. Citado na página 15.
- GOEL, K. et al. The value of business process management to understand complex asset management processes. In: SPRINGER. *World Congress on Engineering Asset Management*. [S.l.], 2021. p. 300–311. Citado na página 26.
- GOODMAN, L. A. Snowball sampling. *The annals of mathematical statistics*, JSTOR, p. 148–170, 1961. Citado na página 28.
- GRUBIŠIĆ, M.; NUŠINOVIĆ, M.; ROJE, G. Towards efficient public sector asset management. *Financial theory and practice*, Institut za javne financije, v. 33, n. 3, p. 329–362, 2009. Citado na página 14.
- IBRAHIM, M. Formal semantics of bpmn process models using cpn. *IREIT. J*, v. 5, n. 3, 2017. Citado na página 20.
- ISO, I. 55000 asset management-overview principles and terminology. *Geneva2014*, 2014. Citado 2 vezes nas páginas 13 e 31.
- JAIN, P.; DJAMASBI, S.; WYATT, J. Creating value with proto-research persona development. In: SPRINGER. *International Conference on Human-Computer Interaction*. [S.l.], 2019. p. 72–82. Citado na página 38.
- JOHNSON, R. D.; LUKASZEWSKI, K. M.; STONE, D. L. The evolution of the field of human resource information systems: Co-evolution of technology and hr processes. *Communications of the Association for Information Systems*, v. 38, n. 1, p. 28, 2016. Citado na página 28.
- JUNIOR, P. T. A.; FILGUEIRAS, L. V. L. User modeling with personas. In: *Proceedings of the 2005 Latin American conference on Human-computer interaction*. [S.l.: s.n.], 2005. p. 277–282. Citado na página 38.
- KRUCHTEN, P. The 4+1 view model of architecture. *IEEE Software*, v. 12, n. 6, p. 42–50, 1995. Citado 2 vezes nas páginas 40 e 41.
- LACOMBE F. J. M.; HEILBORN, G. L. J. *Administração princípios e tendências*. [S.l.]: 1. ed. São Paulo: Saraiva, 2003. Citado na página 18.
- LESTARI, N. S. et al. Strategic planning information system using ward and peppard method with anita cassidy method. In: IOP PUBLISHING. *Journal of Physics: Conference Series*. [S.l.], 2019. v. 1424, n. 1, p. 012024. Citado na página 14.

- LI, Y. et al. Automated requirements extraction for scientific software. *Procedia Computer Science*, Elsevier, v. 51, p. 582–591, 2015. Citado na página 39.
- LIMA, E. S.; MCMAHON, P.; COSTA, A. P. C. S. Establishing the relationship between asset management and business performance. *International Journal of Production Economics*, v. 232, p. 107937, 2021. ISSN 0925-5273. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0925527320302905>>. Citado na página 13.
- MACIÀ, E. A. et al. Designing telecollaborative projects for professional communication and user experience. *Journal of universal computer science*, v. 27, p. 450–471, 2021. Citado na página 38.
- MANAGEMENT, I. of A. *Asset management maturity scale and guidance, version 1.1*. [S.l.]: Institute of Asset Management Bristol, UK, 2016. Citado na página 13.
- MARQUES, W. L. *Sistema de informações gerenciais*. [S.l.]: Clube de Autores, 2011. Citado na página 18.
- MORESI, E. et al. Metodologia da pesquisa. *Brasília: Universidade Católica de Brasília*, v. 108, n. 24, p. 5, 2003. Citado na página 16.
- NURHAYATI, A. Peranan komite audit terhadap penggunaan integrated asset management dashboard online system untuk meningkatkan efektivitas dan efisiensi manajemen aset. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa FEB*, v. 10, n. 2, 2020. Citado na página 28.
- O'BRIEN, J. A.; MARAKAS, G. M. *Administração de sistemas de informação*. [S.l.]: AMGH, 2013. Citado na página 19.
- OTERO, P. *Asset Management: Beyond 2020*. [S.l.], 2020. Citado na página 31.
- PARKER, C.; SCOTT, S.; GEDDES, A. Snowball sampling. *SAGE research methods foundations*, Sage, 2019. Citado na página 28.
- PETERSEN, K. et al. Systematic mapping studies in software engineering. In: *12th International Conference on Evaluation and Assessment in Software Engineering (EASE) 12*. [S.l.: s.n.], 2008. p. 1–10. Citado na página 23.
- PRESSMAN, R. Engenharia de software, 7a. Edição. *Rio de Janeiro: McGraw*, p. 64,72,76, 2011. Citado na página 30.
- PUTRA, A. B. et al. Design and development executive information system application with drilldown and what-if analysis features. In: IOP PUBLISHING. *Journal of Physics: Conference Series*. [S.l.], 2020. v. 1569, n. 2, p. 022050. Citado 2 vezes nas páginas 14 e 19.
- RAMOS, C. S.; OLIVEIRA, K. M. de; ANQUETIL, N. Conhecendo sistemas legados através de métricas de software. In: SBC. *Anais do III Simpósio Brasileiro de Qualidade de Software*. [S.l.], 2004. p. 261–275. Citado na página 48.
- SALMINEN, J. et al. “is more better?” impact of multiple photos on perception of persona profiles. In: *Proceedings of the 2018 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems*. [S.l.: s.n.], 2018. p. 1–13. Citado na página 38.
- SETIAWAN, R. et al. Asset management information system for higher education. *Journal of Physics: Conference Series*, IOP Publishing, v. 1402, n. 2, p. 022083, dec 2019. Disponível em: <<https://doi.org/10.1088/1742-6596/1402/2/022083>>. Citado na página 28.

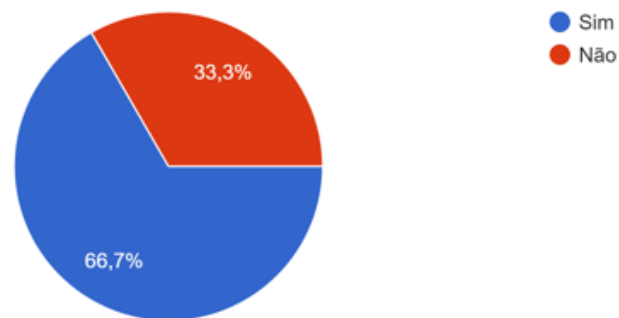
- SILVA, A. L. O. da; VASQUES, F. C.; NUNES, V. S. Sistema de informação gerencial: estudo de caso em uma empresa pública de tecnologia da informação. *RH Visão Sustentável*, v. 2, n. 3, p. 94–114, 2021. Citado na página 18.
- SILVA, R. F. da; SOUZA, G. F. M. de. Modeling a maintenance management framework for asset management based on iso 55000 series guidelines. *Journal of Quality in Maintenance Engineering*, Emerald Publishing Limited, v. 28, n. 4, p. 915–937, 2022. Citado na página 27.
- SILVIANA, B. G. Intellectual assets management model. *Procedia Manufacturing*, Elsevier, v. 32, p. 1064–1068, 2019. Citado na página 26.
- SOLINGEN, R. V.; BERGHOUT, E. W. *The Goal/Question/Metric Method: a practical guide for quality improvement of software development*. [S.l.]: McGraw-Hill, 1999. Citado na página 22.
- SOUZA, F. M. de et al. Uso do gqm para avaliar documentos de utilização de framework. In: SBC. *Anais do VIII Simpósio Brasileiro de Qualidade de Software*. [S.l.], 2009. p. 349–356. Citado 2 vezes nas páginas 22 e 48.
- TJ-SE. 2022. Disponível em: <<https://www.tjse.jus.br/portal/poder-judiciario/historico>>. Acesso em: 12 de maio 2022. Citado 3 vezes nas páginas 21, 32 e 36.
- TJ-SE. *Estrutura Administrativa*. 2022. Disponível em: <<https://www.tjse.jus.br/portal/poder-judiciario/estrutura-administrativa>>. Acesso em: 12 de maio 2022. Citado 2 vezes nas páginas 15 e 21.
- UCHIYAMA, F. H. Formato de documentação sugerida para documentação de sistema desenvolvido em joomla. 2010. Citado na página 41.
- UNIÃO, C.-G. D. *Portal da Transparência*. 2023. Disponível em: <<https://portaldatransparencia.gov.br/>>. Acesso em: 20 de junho 2023. Citado na página 33.
- WAZLAWICK, R. *Engenharia de software: conceitos e práticas*. [S.l.]: Elsevier Editora Ltda., 2019. Citado na página 22.
- WESKE, M. *Business Process Management: Concepts, Languages, Architectures*. [S.l.]: Springer Berlin, 2020. Citado 4 vezes nas páginas 14, 15, 19 e 20.
- YANG, Y. Design of university fixed assets file management system and its security mechanism. *Italian Journal of Pure and Applied Mathematics*, v. 44, p. 926–937, 2020. Citado na página 27.
- YIN, R. K. *Case study research: Design and methods*. [S.l.]: sage, 2009. v. 5. Citado na página 16.

Apêndices

APÊNDICE A – Resultado do questionário aplicado

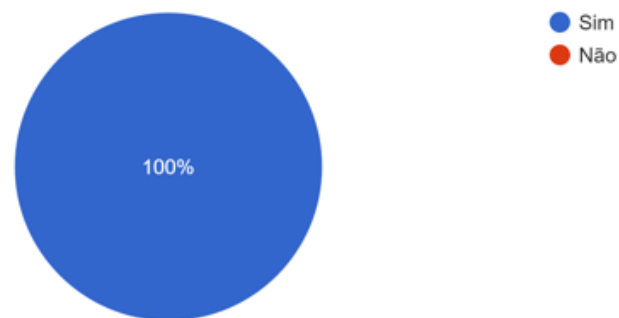
Engenheiro(a) civil?

6 respostas



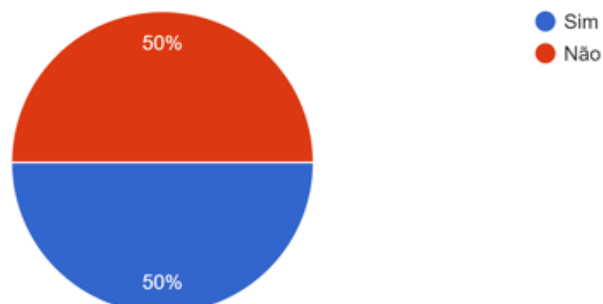
Lotado em setor público?

6 respostas



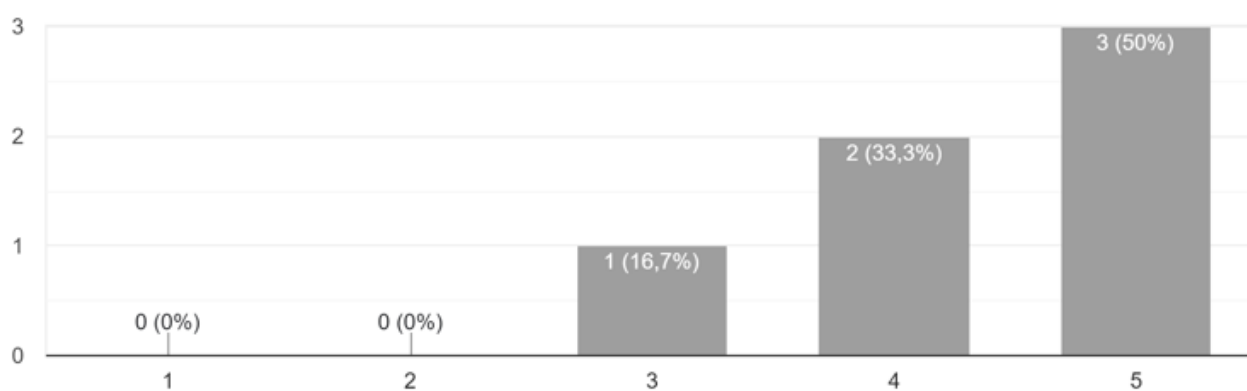
Lotado em um cargo de Gestão/Chefia?

6 respostas

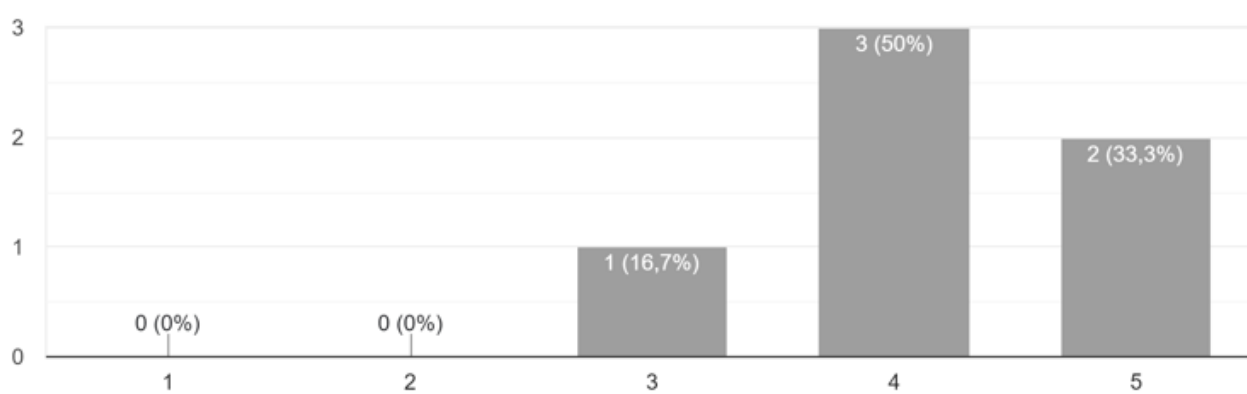


O que está projetado, atende as necessidades?

6 respostas

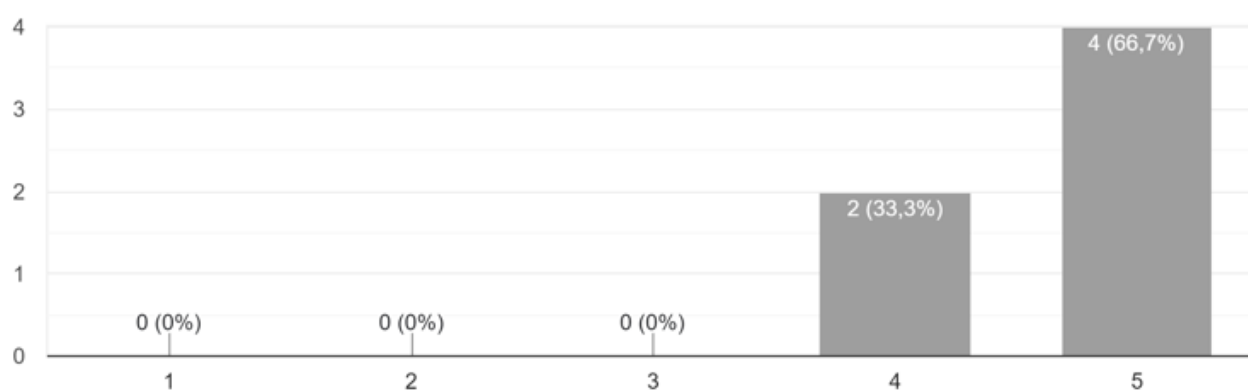
**Qual a escala de satisfação?**

6 respostas



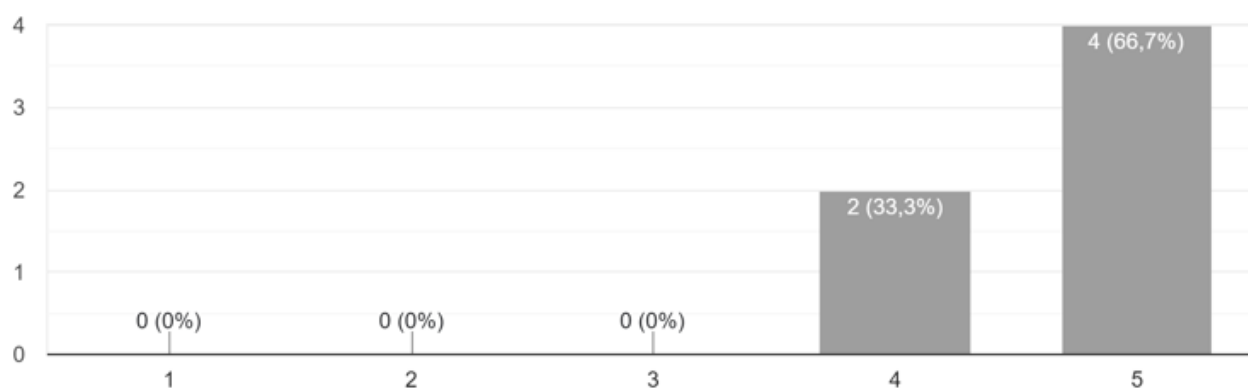
Quanto a usabilidade das funcionalidades apresentadas, são de fácil entendimento?

6 respostas



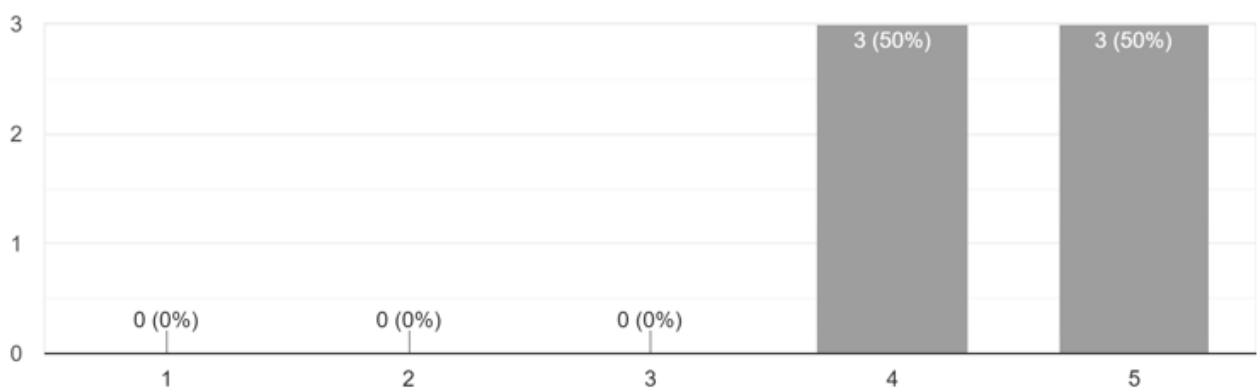
O sistema projetado irá melhorar na análise para tomada de decisão?

6 respostas



Facilita a análise dos dados no dia a dia?

6 respostas



Os alertas desenvolvidos na página principal melhora o despenho da equipe?

6 respostas

