

CENTRO UNIVERSITÁRIO ALVES FARIA - UNIALFA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO
MESTRADO PROFISSIONAL EM ADMININSTRAÇÃO

ELLEN DAYANA CUNHA BARROS

**PROPOSTA DE APLICAÇÃO DO *POWER BI* PARA SISTEMATIZAÇÃO E
DINAMIZAÇÃO DA GESTÃO OPERACIONAL DE OBRAS PÚBLICAS: ESTUDO
DE CASO EM UMA GRANDE COMPANHIA PÚBLICO-PRIVADA DE GERAÇÃO
DE ENERGIA ELÉTRICA**

Goiânia
2024

ELLEN DAYANA CUNHA BARROS

**PROPOSTA DE APLICAÇÃO DO *POWER BI* PARA SISTEMATIZAÇÃO E
DINAMIZAÇÃO DA GESTÃO OPERACIONAL DE OBRAS PÚBLICAS: ESTUDO
DE CASO EM UMA GRANDE COMPANHIA PÚBLICO-PRIVADA DE GERAÇÃO
DE ENERGIA ELÉTRICA**

**Dissertação apresentada ao Programa de Pós-
Graduação em Administração do Centro
Universitário Alves Faria, como requisito
parcial para a obtenção do título de Mestre em
Administração.**

**Orientadora: Prof^ª. Dr.^a. Hérica Landi de
Brito**

**Goiânia – GO
PPGADM - UNIALFA
Outubro/2024**

Catálogo na fonte: Biblioteca UNIALFA

B277p

Barros, Ellen Dayana Cunha.

Proposta de aplicação do *power bi* para sistematização e dinamização da gestão operacional de obras públicas: estudo de caso em uma grande companhia público-privada de geração de energia elétrica. Ellen Dayana Cunha Barros. – 2024.

244 f.: il. 30cm.

Orientador: Prof. Dr. Hérica Landi de Brito.

Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Administração, Centro Universitário Alves Faria (UNIALFA) – Goiânia, 2024.

1. Business Intelligence. 2. Power BI. 3. Obras públicas. 4. Gestão de contratos. I. Brito, Hérica Landi de. II. UNIALFA. III. Título.

CDU: 658:004.774.6

CENTRO UNIVERSITÁRIO ALVES FARIA - UNIALFA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO
MESTRADO PROFISSIONAL EM ADMININSTRACÃO

Folha de aprovação da dissertação apresentada ao curso de Mestrado Profissional em Administração do Centro Universitário Alves Faria como requisito para a obtenção do título de Mestre.

Aprovada em 07 de outubro de 2024.

Banca Examinadora

Profª. Drª. Hérica Landi de Brito - UNIALFA – Orientadora

Profª. Drª. Ludmila Nedina Lobato Oliveira Silva – Avaliadora UNIALFA

Prof. Dr. Fabrício Nascimento Silva – Avaliador Externo

Goiânia
2024

Agradecimentos

À minha orientadora, Hérica Landi, pela dedicação, paciência e orientação ao longo de todo o desenvolvimento desta dissertação. Suas contribuições e atenção aos detalhes foram fundamentais para o aprimoramento do trabalho. Sua visão crítica me guiou a alcançar o rigor acadêmico necessário para este estudo.

Ao Entrevistado, pela valiosa contribuição técnica e disposição em compartilhar seu conhecimento prático, essencial para enriquecer a parte aplicada deste trabalho. Sua expertise na gestão operacional de obras trouxe uma profundidade indispensável ao estudo.

À minha família, por todo o amor, apoio e compreensão ao longo desta jornada. Agradeço profundamente aos meus pais, pelo suporte incondicional e por sempre acreditarem no meu potencial. Às minhas irmãs, em especial, à minha irmã Élyda, que acreditou, incentivou e esteve ao meu lado em todos os momentos. Um agradecimento especial ao meu marido, Ricardo, cuja contribuição foi inestimável, tanto no apoio técnico quanto no emocional, sempre disposto a me ajudar em todos os momentos. Aos meus filhos, Ricardo e Enrico, de 6 e 2 anos, que, mesmo sem entender a importância deste projeto, enfrentaram dias em que eu, cansada pelas madrugadas dedicadas à escrita, não tinha toda a energia para brincar como mereciam. Ainda assim, a alegria de tê-los por perto e o amor foram minha maior motivação para seguir em frente e concluir este trabalho.

Agradeço também à Companhia Energia pela colaboração e pelas informações fornecidas, essenciais para a realização deste estudo.

Resumo

Esta dissertação tratou da análise do potencial de aplicação do *Business Intelligence (BI)*, especificamente através da plataforma *Power BI*, na sistematização e dinamização da gestão de contratos de obras públicas, abordando como as ferramentas de *BI* poderiam otimizar a gestão operacional dessas obras. A pesquisa partiu da seguinte questão: Seria possível sistematizar e dinamizar a gestão de contratos de obras públicas por meio da adoção do *Power BI* no processo de fiscalização da execução dessas obras? Os objetivos do estudo foram: identificar ferramentas do *Power BI* para aplicação em atividades específicas de fiscalização da execução de obras; conceber tipos personalizados de *dashboards* para atividades de fiscalização da execução de obras; elaborar uma metodologia para a implementação do *Power BI* no nível operacional da gestão de obras; mapear o atual processo de gestão operacional de obras da Companhia Energia, objeto deste estudo; e desenvolver uma proposta de implementação do *Power BI* no processo de fiscalização da execução de obras da Companhia Energia, com possibilidade de adaptação para outras instituições públicas e privadas. Esta dissertação caracteriza-se como um estudo de caso de natureza exploratória-descritiva, com uma abordagem qualitativa. O método empregado abrangeu o estudo de caso de uma grande companhia público-privada brasileira do setor de geração de energia elétrica, com ênfase em seu processo atual de gestão contratual e fiscalização da execução de obras. O estudo incluiu uma visita técnica a uma de suas obras, voltada para a modernização de uma estrutura hidráulica de geração de energia elétrica, bem como uma entrevista semiestruturada com o Coordenador de fiscalização dessa obra, visando coletar informações detalhadas sobre os desafios enfrentados e os procedimentos adotados. Além disso, houve acesso à Intranet da companhia e à documentação técnica referente à obra analisada. Com base nos dados coletados, foram feitas análises que culminaram na elaboração de uma proposta de implementação do *Power BI* no processo de fiscalização da execução de obras da Companhia Energia, gerando um Produto Técnico-Tecnológico. Os resultados indicaram que a adoção do *Power BI* poderia trazer melhorias significativas à eficiência da gestão operacional de obras públicas de Engenharia Civil, principalmente pela centralização e dinamização dos dados, provenientes de diversas fontes, proporcionando maior transparência e agilidade no processo decisório. A automação dos processos, aliada ao acesso em tempo real a informações cruciais,

poderia aprimorar substancialmente a gestão contratual de obras públicas, permitindo tomadas de decisão mais fundamentadas e oportunas. Em conclusão, a análise demonstrou o significativo potencial para otimizar a gestão operacional de obras públicas. A proposta de implementação apresentada pode ser adaptada e replicada em outras instituições públicas e privadas responsáveis pela gestão operacional de obras, oferecendo uma solução eficaz para desafios similares e promovendo uma gestão mais eficiente, transparente e integrada.

Palavras-chave: *Business Intelligence*, *Power BI*, fiscalização de obras, gestão de contratos, obras públicas.

Abstract

This dissertation analyzed the potential application of Business Intelligence (BI), specifically through the Power BI platform, in the systematization and enhancement of contract management for public works, exploring how BI tools could optimize the operational management of these projects. The research was guided by the following question: Is it possible to systematize and enhance the management of public works contracts by adopting Power BI in the process of overseeing the execution of these projects? The study's objectives were to identify Power BI tools applicable to specific oversight activities during project execution; design customized dashboards for these oversight activities; develop a methodology for implementing Power BI at the operational level of project management; map the current operational management process of Companhia Energia's projects, the focus of this study; and propose an implementation of Power BI in Companhia Energia's oversight process, with the potential for adaptation to other public and private institutions. This dissertation is characterized as an exploratory-descriptive case study, using a qualitative approach. The method employed encompassed the case study of a large Brazilian public-private company in the electric power generation sector, focusing on its current contract management process and oversight of project execution. The study included a technical visit to one of its projects, aimed at modernizing a hydraulic power generation structure, as well as a semi-structured interview with the project's oversight coordinator to gather detailed information about the challenges faced and the procedures adopted. Additionally, access was provided to the company's Intranet and technical documentation related to the analyzed project. Based on the collected data, analyses were conducted, culminating in the development of a proposal for the implementation of Power BI in Companhia Energia's project oversight process, resulting in a Technical-Technological Product. The findings indicated that the adoption of Power BI could significantly improve the efficiency of operational management in public civil engineering projects, primarily by centralizing and streamlining data from various sources, thus providing greater transparency and agility in decision-making processes. The automation of processes, combined with real-time access to critical information, could substantially enhance the contract management of public works, enabling more informed and timely decision-making. In conclusion, the analysis

demonstrated the significant potential for optimizing the operational management of public works. The proposed implementation can be adapted and replicated in other public and private institutions responsible for the operational management of projects, offering an effective solution to similar challenges and promoting more efficient, transparent, and integrated management.

Keywords: Business Intelligence, Power BI, project oversight, contract management, public works.

Sumário

1 INTRODUÇÃO	15
1.1 PROBLEMA DE PESQUISA	18
1.2 APRESENTAÇÃO DAS PREMISAS	21
1.3 OBJETIVOS DO ESTUDO	22
1.3.1 Objetivo Geral	22
1.3.2 Objetivos Específicos	23
1.4 JUSTIFICATIVA	23
1.5 ESTRUTURA E ORGANIZAÇÃO DO TEXTO	26
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	30
2.1 GESTÃO DE DADOS	30
2.2 CONCEITOS E VANTAGENS DO <i>BUSINESS INTELLIGENCE (BI)</i>	34
2.3 EXPERIÊNCIAS DE UTILIZAÇÃO DO <i>BI</i> NA ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA	41
2.4 NORMATIVAS BRASILEIRAS REFERENTES À CONTRATAÇÃO PÚBLICA....	47
2.4.1 Período do Brasil Império (1822-1889).....	47
2.4.2 Período Republicano entre República Velha, Era Vargas e República Nova (1889-1964).....	48
2.4.3 Período entre Governos Militares (1964-1985).....	49
2.4.4 Período entre a Redemocratização e a Constituição de 1988 (1986-1988).....	49
2.4.5 Período Pós-Constituição Federal de 1988.....	50
2.5 FISCALIZAÇÃO DA EXECUÇÃO DE OBRAS PÚBLICAS.....	53
2.6 TIPOS DE PACOTE DO <i>POWER BI</i>	56
2.6.1 Pacote <i>Power BI Free</i>	56
2.6.2 Pacote <i>Power BI Pro</i>	57
2.6.3 Pacote <i>Power BI Premium</i>	57

2.6.4 Pacote <i>Power BI Premium Per Capacity</i>	58
2.7 CONFIGURAÇÃO DO <i>WORKSPACE</i>	62
2.8 ETAPAS E PROCEDIMENTOS DE IMPLEMENTAÇÃO DO <i>POWER BI</i>	64
2.8.1 Benefícios de um Projeto de Implementação	65
2.8.2 Limitações do Projeto de Implementação	67
2.8.3 Componentes do Projeto de Implementação do <i>Power BI</i>	68
2.8.4 Considerações de Implementação	72
2.9 REQUISITOS DE IMPLEMENTAÇÃO DO <i>POWER BI</i>	74
2.9.1 Requisitos Funcionais	74
2.9.2 Requisitos Técnicos	76
2.10 RECURSOS NECESSÁRIOS À IMPLEMENTAÇÃO DO <i>POWER BI</i>	79
2.10.1 Recursos Humanos	80
2.10.2 Recursos Tecnológicos	82
2.10.3 Recursos de Infraestrutura	85
2.10.4 Recursos Financeiros	88
2.10.5 Recursos de Dados	90
2.11 BENEFÍCIOS ESPERADOS COM A IMPLEMENTAÇÃO DO <i>POWER BI</i> NO NÍVEL OPERACIONAL DE GESTÃO DE OBRAS DA COMPANHIA ENERGIA	93
2.12 DOCUMENTAÇÃO DE IMPLEMENTAÇÃO DO <i>POWER BI</i>	94
3 MÉTODO	98
4 A COMPANHIA ENERGIA	104
5 DEFINIÇÃO DOS COMPONENTES DA PROPOSTA DE IMPLEMENTAÇÃO	105
5.1 COMPONENTES DA PROPOSTA DE IMPLEMENTAÇÃO	106
6 ANÁLISE E RESULTADOS	110
6.1 SÍNTESE DOS DADOS COLETADOS	110
6.1.1 Dados Obtidos da Entrevista Semiestruturada	111

6.1.2 Dados Obtidos da Visita Técnica	114
6.1.3 Dados Obtidos da Análise da Documentação da Obra.....	116
6.1.4 Consolidação dos Dados Obtidos	117
6.2 RESULTADOS	119
6.2.1 Concepção de Tipos Personalizados de <i>Dashboards</i> para Atividades de Fiscalização da Execução de Obras de Engenharia Civil.....	119
6.2.2 Identificação de Ferramentas do <i>Power BI</i> para Aplicação em Atividades Específicas de Fiscalização da Execução de Obras.....	125
6.2.3 Mapeamento do Atual Processo de Gestão Operacional de Obras da Companhia Energia.....	136
6.2.4 Elaboração da Metodologia de Implementação do <i>Power BI</i>	150
6.2.5 Recomendação Aplicável: Proposta de Implementação do <i>Power BI</i> na Gestão Operacional de Obras da Companhia Energia.....	161
6.2.6 Discussão	214
7 CONCLUSÃO	219
7.1 REVISÃO DOS OBJETIVOS E PREMISSAS	219
7.2 SÍNTESE DOS RESULTADOS	221
7.2.1 Viabilidade da Sistematização e Dinamização da Gestão Operacional de Obras com a Adoção do <i>Power BI</i>	222
7.2.2 Considerações finais sobre a importância da implementação do <i>Power BI</i>	223
7.2.3 Validação da Proposta	224
7.3 CONSIDERAÇÕES FINAIS	225
7.4 LIMITAÇÕES DA PESQUISA	226
7.5 REFLEXÕES CRÍTICAS SOBRE O MÉTODO E OS RESULTADOS.....	229
7.6 PROPOSIÇÕES DE ESTUDOS FUTUROS	230
7.7 DISCUSSÕES SOBRE A QUESTÃO DE PESQUISA	233
7.7.1 Relevância da Questão de Pesquisa.....	233
7.7.2 Contribuição Acadêmica e Prática	234

7.7.3 Implicações Acadêmicas	234
7.7.4 Implicações Gerenciais.....	235
7.8 RECOMENDAÇÕES PRÁTICAS PARA A COMPANHIA ENERGIA	235
7.9 REFLEXÃO SOBRE O IMPACTO SOCIAL OU ECONÔMICO	236
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	238
ANEXO 1 - ROTEIRO DE VISITA TÉCNICA À OBRA DE MODERNIZAÇÃO DE ESTRUTURA HIDRÁULICA DE GERAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA DA COMPANHIA ENERGIA	242
ANEXO 2 - ROTEIRO PARA ENTREVISTA SEMIESTRUTURADA E TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE).....	246

1 INTRODUÇÃO

Ao produzir e coletar diversas informações sobre serviços e empreendimentos executados, comportamentos de clientes e do mercado, tendências e oportunidades, *etc.*, as organizações precisam gerir uma grande quantidade de informações e documentos pessoais e financeiros de clientes e do segmento em que atuam. Para uma eficiente análise dos dados obtidos faz-se necessário o armazenamento, o tratamento e a extração de todo o conhecimento desses dados, ou seja, é necessário um processo de gestão de dados. Atualmente, com a digitalização em progresso, o uso de aplicativos e *softwares* de gestão e análise de dados, bem como o compartilhamento em nuvem desse conjunto de informações tornou-se indispensável para a otimização do processo de gestão de informações de qualquer empresa, independentemente do porte ou segmento de atuação da organização podendo ser utilizado nas seguintes áreas: finanças, engenharia, tecnologias de informação, marketing e saúde. Como tal, Sambento (2022), afirma que o grande volume de dados disponíveis para organizações, dificulta sua transformação em informações úteis, exigindo ferramentas capazes de extrair dados de qualidade para a tomada de decisões, e que, embora a experiência dos gestores seja importante, as decisões precisam ser baseadas em fatos concretos. Essa necessidade impulsionou o surgimento de sistemas para análise, compilação e compartilhamento de dados, os chamados *softwares* de *Business Intelligence (BI)*, que fornecem informações estruturadas para melhorar a eficácia na gestão. (SAMBENTO, 2022)

Uma das grandes facilidades apresentadas pelos *softwares* de *BI* é a de reunir e de coletar dados e informações de diversas fontes e formatos, o que favorece a integração entre equipes e a colaboração na análise entre diferentes profissionais. Também é possível resumir e juntar essas informações para organizar, tratar, fazer cálculos e facilitar o entendimento e a análise desses dados; bem como para criar indicadores que ajudam na tomada de decisão. Assim, amplifica-se ainda mais as possibilidades de investigação dos dados para uma tomada de decisão mais eficaz. (LIRA, 2022)

Um dos mais conhecidos e utilizados *softwares* de *Business Intelligence (BI)* agregadores de fontes de dados e de análise de dados é o *Microsoft Power BI*. Trata-se de uma

plataforma desenvolvida em 2015 pela *Microsoft*, com recursos de armazenamento de dados analíticos e interativos, como *dashboards*, *data preparation* e *data discovery*; disponível em uma versão gratuita e em outras duas versões pagas. O *Power BI* oferece serviços de Inteligência Empresarial baseados em nuvem, conhecidos como *Power BI Services*, juntamente com uma interface baseada em *desktop*, chamada *Power BI Desktop*. O serviço possui a função de carregar visualizações personalizadas através do *AppSource*, acesso à informação em tempo real e em qualquer aplicativo móvel; atualização constante e facilidade de uso com recursos de segurança de dados, incluindo rotulagem de sensibilidade, criptografia de ponta a ponta e monitoramento de acesso em tempo real. (MICROSOFT, 2023, a)

Lira (2022) destaca a informação de que, para a coleta de dados *ETL* (extrair, transformar e carregar) no *Power BI*, o usuário pode escolher as fontes da coleta de um sistema *CRM*, do *Excel*, de *ERP* ou de outros *Data Warehouse*; e acrescenta também:

(...) com os dados já inseridos na plataforma, o sistema serve para organizar esses dados e apresentá-los de uma forma amigável. Assim, de forma simples, é possível construir relatórios e *dashboards* inteiros, com gráficos, imagens e indicadores.

Além disso, há filtros para buscas específicas dentro desses dados. O usuário é capaz de descobrir respostas para perguntas-chave do negócio, com uma visão específica e ampla ao mesmo tempo. (LIRA, 2022, online)

Segundo a S4R Tecnologia (2019) o *Microsoft Power BI* é um serviço de análise de negócios e análise de dados que tem por objetivo fornecer em uma interface, visualizações interativas e recursos de *business intelligence (BI)*, para que os usuários finais criem relatórios e *dashboards* personalizados.

A *Microsoft* (2023, a) destaca que a proposta da plataforma *Microsoft Power BI* é expandir análises de indivíduos para a organização como um todo; com o uso de ferramentas inteligentes que permitem encontrar e compartilhar *insights* significativos; com centenas de visualizações de dados, recursos de Inteligência Artificial integrados, integração rígida com o *Excel* e conectores de dados personalizados e pré-criados.

Na indústria da construção civil, são criados, analisados e atualizados constantemente inúmeros tipos de documentos necessários para os mais diversos fins, como por exemplo: gestão de execução de obras, habilitação jurídica, regularidade fiscal, qualificação técnica, qualificação econômico-financeira, certificações, propostas técnicas, concepção de projetos, cronogramas de serviços, orçamentos, relatórios, registros e manuais pós-obra, perícias

técnicas e afins. É imprescindível que esses documentos sejam armazenados, atualizados, analisados, compartilhados e arquivados de maneira eficiente e segura. No contexto de obras públicas de infraestrutura, uma gestão eficiente é essencial para assegurar o uso adequado dos recursos e a entrega de empreendimentos de qualidade à população. Com o avanço tecnológico, ferramentas como o *Power BI* emergem como poderosos aliados na fiscalização e gestão desses projetos. O *Power BI* não apenas oferece capacidades robustas de visualização de dados, mas também permite análises profundas em tempo real, facilitando a tomada de decisões informadas e rápidas pelos gestores públicos. O estudo de Nasab *et al.* (2017, *apud* Pereira *et al.*, 2022) discute os fatores responsáveis pelo sucesso da implementação de *BI* em organizações públicas, cita um aumento expressivo na taxa de implementação de *BI* no setor público brasileiro, conclui que há falhas significativas em sua implementação e "(...) evidenciam, ainda, a necessidade de ampliar o debate sobre o impacto da cultura no sucesso da implementação do sistema de *BI*." (PEREIRA *et al.*, 2022, págs. 06 e 07)

No trabalho de Biz *et al.* (2005) onde é apresentada a experiência do Estado de Santa Catarina com a utilização do *Business Intelligence* para a gestão de custos e prestação de contas dos recursos públicos utilizados, os autores afirmam que:

(...) a exigência da sociedade pela transparência na gestão de recursos públicos e a necessidade de apuração do custo dos serviços prestados tem levado o setor público a adotar ferramentas, como o *business intelligence*, no intuito de aprimorar o gerenciamento de custos e prestação de contas. (BIZ *et al.*, 2005, p.02)

Já a pesquisa de Pereira *et al.* (2022), teve como objetivo identificar as possibilidades de aplicações do *Business Intelligence* na gestão do setor público; os autores destacaram que:

Embora o tema venha sendo estudado em diferentes contextos, os estudos sobre o uso do *BI* na gestão pública se mostram relativamente recentes. As lacunas revelam a necessidade de investigações, a fim de identificar novos percursos, bem como sua aplicação prática na gestão pública. (PEREIRA *et al.*, 2022, p. 03)

Pereira *et al.* (2022, p. 03) também afirmam que "gerenciar e mensurar o desempenho de uma organização pública é uma agenda crítica." Assim como concluem que é uma tarefa difícil empreender e destituir paradigmas na gestão pública "visto a hierarquização das estruturas e falta de habilidades apropriadas para conduzir os processos necessários, de forma proativa e positiva"; e acrescentam:

A gestão de recursos públicos exige mudança de postura dos atores que aplicam os recursos, bem como do cidadão que busca os serviços públicos. O *BI* se mostra uma

tecnologia capaz de catalisar os dados das ações da gestão pública e, a partir destes gerar informações úteis para o usuário, a sociedade civil e para tomada de decisão do setor público. (PEREIRA *et al.*, 2022, p. 03)

Neste contexto, a presente dissertação tem como finalidade investigar se é possível a sistematização e a dinamização da gestão operacional de obras públicas de Engenharia Civil através da adoção de *software* de *Business Intelligence (BI)* no processo de fiscalização da execução dessas obras, com a finalidade de melhorar a eficiência da gestão dos contratos desses empreendimentos.

1.1 PROBLEMA DE PESQUISA

A coordenação eficiente e transparente dos recursos públicos é responsabilidade dos vários entes da Administração Pública. A gestão das informações produzidas durante as atividades técnicas de gestão de contratos e de fiscalização da execução de obras é crucial para apoiar a tomada de decisão na gestão operacional e financeira em todos os âmbitos do Estado. No segmento da construção civil, a gestão de contratos de obras bem como a fiscalização da execução destas em instituições públicas são atividades técnicas complexas e essenciais para garantir a fiel execução da obra quanto ao prazo, custo e qualidade determinados em contrato, segundo Gallardo (2016); bem como para se evitar irregularidades, fraudes e o mau uso de recursos públicos.

A Doc Int (2020) considera preocupantes alguns números obtidos em uma pesquisa global da *Experian* sobre os impactos de uma má gestão de dados e destaca os seguintes percentuais:

- para 95% das empresas, a má qualidade das informações atrapalha a interação com o consumidor e a eficiência das operações.
- 89% das companhias ainda encontram dificuldades no gerenciamento de dados.
- 70% ainda não têm controle direto sobre os dados, mesmo sabendo que isso afeta a capacidade de explorar o recurso. (DOC INT, 2020, online)

Ainda de acordo com o estudo da *Experian* citado anteriormente por Doc Int (2020), "para os gestores no mundo, os principais desafios relacionados são dados incompletos (38%), falta de uma visão única (36%), falta de confiança nos dados (33%) e falta de habilidades para manipular os dados e obter *insights* (33%)". O autor complementa esta conclusão ao enumerar as principais dificuldades na gestão de dados:

1. Falta de dados confiáveis

A qualidade e a confiabilidade dos dados são primordiais. Afinal, imagine só o impacto que pode causar uma estratégia desenvolvida a base de erros nas informações. Assim, com uma grande quantidade de dados imprecisos, as empresas perdem o controle sobre eles e deixam de ter insights importantes.

Para evitar isso, as marcas devem adotar uma visão crítica sobre sua própria base de dados, verificando o que é de fato aproveitável.

2. Limitação tecnológica

A carência por tecnologias adequadas pode afetar a flexibilidade e as demandas da empresa no gerenciamento dos dados. Muitas organizações não conseguem lidar com grandes quantidades de informações, sem aproveitar tudo o que está disponível. Além disso, outras sofrem com o carregamento de dados no tempo necessário.

Segundo levantamento do TDWI, só 45% das empresas estão satisfeitas com o tempo para carregar os dados a partir das plataformas de nuvem.

3. Falta de um gerenciamento completo dos dados

Para garantir o controle completo no gerenciamento das informações a fim de obter dados confiáveis, é preciso saber de onde vêm os dados, quais tecnologias são usadas para gerenciá-los, desenvolver uma estratégia com os responsáveis pela análise e aplicação dos dados e, por fim, a mensuração dos resultados trazidos por essa prática.

4. Não definição de responsáveis pelos dados

Para extrair o valor e o conteúdo dos dados, é preciso ter responsáveis claros e bem definidos por essa análise. Conforme pesquisa da Experian, 85% das empresas deixam essa tarefa para a equipe de TI, mesmo essa área tendo outras prioridades, e 75% das companhias acreditam que este modelo não é ideal, sendo necessário responsabilizar outros setores.

Assim, essa definição incorreta de profissionais responsáveis ou ausência de determinação gera prejuízos na gestão dos dados.

5. Falta de integração

A importância concedida às informações passou a fazer todos os setores da organização a se guiarem por dados para extrair insights para suas demandas específicas. Mas, além dos problemas nas responsabilidades, nas enormes quantidades e nos dados imprecisos, a falta de integração de departamentos também afeta a qualidade das informações obtidas.

6. Descompasso com a LGPD

Com a entrada em vigor da Lei Geral de Proteção de Dados no Brasil, as empresas precisam assegurar que todos os processos de coleta, uso, armazenamento e aplicação das informações cumpram os requisitos da legislação, mantendo a transparência com os usuários e aumentando a segurança da informação.

No entanto, nem todas as empresas conhecem essas práticas e isso pode gerar problemas na coleta de dados, além de multas pesadas pelo não cumprimento. (DOC INT, 2020, online)

A Companhia Energia, objeto deste estudo, enfrenta problemas significativos relacionados à gestão de dados, como um gerenciamento incompleto dos dados, sem uma estratégia clara para sua análise e aplicação, e com a ausência de definição clara de responsáveis pela gestão dos dados.

A atividade de fiscalização de obras, bem como a gestão de contratos, fazem parte do nível operacional de gestão na construção civil; envolve a resolução de problemas do dia a dia e deliberações rápidas que garantam o prosseguimento das operações. Trata-se de um processo imprescindível para constatar se há conformidade entre o que foi executado e o que foi projetado, bem como se foram seguidas as exigências, normas e especificações aplicáveis ao empreendimento fiscalizado; mas também é importante em outros aspectos contratuais, como descreve Gallardo (2016, págs. 01 e 02):

[...] a fiscalização tem por objetivo a verificação do cumprimento das disposições contratuais quanto a todos os seus aspectos: jurídicos, técnicos e administrativos, representando o poder-dever da Administração previsto nos arts. 58 e 67 da Lei 8.666/93.

É a fiscalização que garante que o objeto contratado será executado e posteriormente recebido no tempo e no modo previstos. Ela deve ser exercida por um representante da Administração, especialmente designado, que poderá ser assistido por terceiros, conforme disposto na lei de licitações.

Dentre as principais atividades e responsabilidades do fiscal da obra temos o conhecimento detalhado do contrato, incluindo suas cláusulas e o descritivo dos serviços a serem executados; o acompanhamento da execução da obra, verificando tanto a aplicação dos materiais e equipamentos na quantidade e qualidade previstas, quanto o cumprimento do cronograma físico-financeiro e a medição dos serviços efetivamente realizados, em conjunto com a contratada, antes do ateste das notas fiscais.

Somente após o ateste das notas fiscais é que é possível o pagamento ao contratado, conforme determinado nos arts. 62 e 63 da Lei 4.320/1964.

Outra importante função do fiscal é a solicitação de que os serviços e obras executados em desacordo com o contrato ou que apresentem vícios sejam reparados, sempre anotando todas as ocorrências surgidas no decorrer da execução contratual em registro próprio: diário de obras, livro de ocorrências ou livro de ordem.

A aplicação de penalidades deve ser sugerida pelo fiscal quando verificado o não cumprimento das obrigações contratuais.

Ao fiscal compete ainda o recebimento provisório das obras e serviços para que se inicie o prazo de observação ou a vistoria necessários ao recebimento definitivo da obra. (GALLARDO, 2016, págs. 01 e 02)

Ao desempenhar suas atribuições, o profissional designado para a função de fiscal da execução de obras de Engenharia Civil produz constantemente, no decorrer da execução do objeto do contrato, diversos documentos necessários a uma efetiva fiscalização, controle e gestão financeira. As decisões de gestão de contrato, com a análise de seus documentos durante e após a conclusão da obra, realizadas pelo gestor do contrato, são diretamente afetadas e embasadas nas informações produzidas e apresentadas pela equipe de fiscalização

da execução dessas obras. À vista disso, este estudo busca responder à seguinte questão: seria possível sistematizar e dinamizar o processo de gestão de contratos de obras públicas por meio da adoção de *softwares* de *Business Intelligence (BI)* aplicados à fiscalização da execução dessas obras? Para tal, propõe-se a análise do processo atual de gestão de contratos de obras adotado por uma companhia público-privada de grande relevância no setor de geração de energia elétrica. Trata-se de uma Sociedade Anônima de Economia Mista Federal, que será designada, para fins de confidencialidade, pelo nome fictício de Companhia Energia. A partir dessa análise detalhada do processo de fiscalização e gestão contratual em vigor na Companhia Energia, serão avaliadas as ferramentas disponibilizadas pelo *Power BI*, com o objetivo de identificar aquelas que possuem maior potencial para sistematizar e dinamizar a gestão operacional de obras.

1.2 APRESENTAÇÃO DAS PREMISAS

As premissas apresentadas nesta seção foram formuladas com o objetivo de orientar o estudo sobre o potencial uso do *Power BI* na sistematização e dinamização da gestão operacional de obras públicas. Embora a implementação do *Power BI* não seja realizada no presente estudo, foi conduzido um levantamento dos dados necessários para subsidiar uma proposta de implementação futura, compreender as expectativas de uso da ferramenta e como ela pode influenciar o processo de gestão operacional de obras.

Este conjunto de premissas reflete as expectativas de como o *Power BI* pode ser uma solução eficiente para os desafios identificados na gestão operacional de obras públicas:

- **Potencial de Aumento da Transparência:** A premissa é que, com a implementação do *Power BI*, seria possível aumentar significativamente a transparência na fiscalização das obras.
- **Possibilidade de Otimização do Tempo na Gestão de Obras:** Supõe-se que o *Power BI* poderia otimizar o tempo dedicado à análise de dados e à tomada de decisões. A

ferramenta tem o potencial de automatizar a coleta, consolidação e visualização de informações operacionais e financeiras.

- **Melhoria na Precisão das Informações:** Prevê-se que o *Power BI* poderia melhorar a precisão e confiabilidade das informações utilizadas na gestão das obras, ao sistematizar os dados provenientes de diversas fontes e evitar a fragmentação das informações.
- **Melhoria no Controle e Planejamento Financeiro das Obras:** A premissa é que a ferramenta permitiria um acompanhamento mais preciso dos custos e recursos, gerando relatórios financeiros detalhados e possibilitando uma gestão mais eficiente dos orçamentos das obras.
- **Potencial de Sistematização e Dinamização da Gestão Operacional:** A premissa é que o *Power BI* tem o potencial de sistematizar e dinamizar a gestão operacional das obras, essa sistematização resultaria em uma gestão mais ágil, com respostas rápidas a imprevistos e maior capacidade de planejamento e execução.

As premissas permitem uma comparação mais clara entre os resultados esperados e os resultados obtidos, facilitando a análise e discussão dos dados, além de tornar as conclusões mais robustas.

1.3 OBJETIVOS DO ESTUDO

1.3.1 Objetivo Geral

O objetivo geral é analisar a viabilidade de se sistematizar e dinamizar a gestão de contratos de obras públicas, por meio da incorporação do *Power BI* no processo de fiscalização da execução de obras, tendo como estudo de caso a gestão operacional de obras da Companhia Energia.

1.3.2 Objetivos Específicos

- Formular tipos personalizados de *dashboards* para atividades de fiscalização da execução de obras.
- Identificar ferramentas do *Power BI* para incorporação em atividades específicas de fiscalização da execução de obras.
- Mapear o atual processo de gestão operacional de obras da Companhia Energia.
- Elaborar uma metodologia de implementação do *Power BI* na gestão operacional de obras.
- Desenvolver uma proposta de implementação do *Power BI* no processo de fiscalização da execução de obras da Companhia Energia, com possibilidade de adaptação para outras instituições públicas e privadas do setor de construção civil.

1.4 JUSTIFICATIVA

A otimização e a facilitação da análise dos dados permitem que todos, em todos os níveis de uma organização, entendam melhor as informações e as condições do negócio para chegar a decisões mais ágeis, confiáveis e efetivas. Tal demanda também é possível de ser atendida no segmento da construção civil, particularmente durante o processo de gestão operacional de obras de Engenharia Civil, tanto de empresas públicas, quanto de empresas privadas.

Na Engenharia Civil, o uso de *softwares de Business Intelligence (BI)*, como a plataforma *Microsoft Power BI*, pode ser muito eficaz para acelerar o processo de coleta e análise de dados, otimizar a elaboração e atualização de documentos e facilitar o dia a dia do Engenheiro, que é responsável por diversos procedimentos técnicos realizados *in loco*.

Com a utilização de serviços agregadores de fontes de dados e de análise de dados, o Engenheiro pode analisar o conteúdo obtido sob diferentes ângulos, com filtragens diversas e com formas distintas de visualização; pode também buscar, editar e salvar, rapidamente, arquivos na nuvem, capturando e enviando os dados coletados *in loco* e em tempo real diretamente de um *smartphone*, *tablet* ou computador, sem que haja necessidade de o Engenheiro se locomover do local da obra ou serviço até à sua estação de trabalho, evitando assim perda de tempo e de dinheiro com logística de entrega e agilizando a etapa de atualização de documentos e análises necessárias e que irão subsidiar o trabalho do gestor de contrato de obras públicas. Pode ainda, segundo FIA *Business School* (2020, online): "proporcionar a melhoria contínua das atividades dentro da empresa, por meio de mudanças pontuais ou maiores."

A utilização de soluções tecnológicas como o *Power BI* pode aprimorar a análise, a gestão e a qualidade das informações produzidas durante o processo de gestão de obras públicas - inclusive a nível operacional - visto que, as decisões dos gestores de contratos são subsidiadas pelas informações produzidas durante o controle e a fiscalização da execução de cada etapa da obra. Sem estas informações, o gestor do contrato fica impossibilitado de aplicar sanções, exigir a resolução de não conformidades, bem como autorizar o pagamento das etapas finalizadas. (BRASIL, 2014)

A companhia público-privada objeto deste estudo é responsável por gerir contratos de grandes obras de construção civil de interesse público, da área de geração de energia elétrica, distribuídos por todo território nacional. Fazem parte de seu portfólio, empreendimentos de diversos tipos, como usinas hidrelétricas, usinas térmicas a gás natural, parques eólicos, usinas termonucleares e usinas fotovoltaicas. Tais estruturas podem trazer riscos potenciais associados à sua operação e manutenção; e, um eventual acidente com estas estruturas pode causar diversos impactos econômicos, sociais e ambientais de grande extensão e por um longo tempo; o que torna a atividade de fiscalização da execução dessas obras ainda mais imprescindível.

A estrutura hidráulica de geração de energia elétrica escolhida para esta pesquisa apresenta uma série de desafios técnicos que tornam sua gestão um exemplo ideal para a aplicação do *Power BI* na gestão operacional de obras públicas. A complexidade da obra oferece um campo de estudo significativo para a análise de como novas tecnologias, como o *Power BI*, pode ser aplicado para melhoria de processos de fiscalização, monitoramento e

controle de obras. Além disso, a manutenção da segurança em uma infraestrutura crítica como esta exige uma abordagem integrada de gestão de dados, algo que o *Power BI* pode fornecer ao centralizar informações em *dashboards* interativos e em tempo real, facilitando a tomada de decisões, aumentando a transparência e permitindo uma resposta mais ágil aos desafios operacionais. Assim, esta obra ilustra como o uso de *Business Intelligence* pode aprimorar a eficiência e a segurança na execução de obras.

À medida que a demanda por gestão e análises de dados se intensifica, faz-se necessária a rápida adaptação dos processos da Companhia Energia às necessidades em constante evolução do mercado. A adoção de soluções tecnológicas como gerenciador de banco de dados, ferramenta de trabalho colaborativo e integrado, solução de compartilhamento de arquivos institucionais, plataforma de armazenamento e processamento na nuvem, aplicações para gestão de projetos e tarefas, soluções para tratamento e visualização analítica de dados; trará um diferencial competitivo à Companhia Energia, possibilitando um desempenho operacional superior e proporcionando ao gestor de contratos uma base sólida para a tomada de decisões embasadas em informações consistentes e mais transparentes.

Ao consultar bases de dados gratuitas como *SciELO (Scientific Electronic Library Online)*, Periódicos CAPES e *Google Scholar*, não foram encontrados estudos científicos que avaliem, descrevam ou utilizem *softwares* de *Business Intelligence* especificamente para a gestão de dados gerados e coletados no nível operacional de obras, ou seja, durante o controle e a fiscalização da execução dos projetos. Esse cenário é corroborado pelo artigo "Aplicação do Business Intelligence no Setor Público", no qual Pereira *et al.* (2022, p. 04) afirmam que "O foco do BI tradicional abrange os níveis estratégico e tático, sendo o uso do BI no nível operacional uma novidade na literatura." Em outras palavras, os autores explicam que o *BI* é comumente utilizado para auxiliar líderes e gerentes na tomada de decisões estratégicas, com foco no longo prazo, e táticas, relacionadas à implementação de objetivos. No entanto, a aplicação do *BI* para apoiar as atividades operacionais — ou seja, as rotinas diárias de execução — ainda é uma abordagem recente e pouco explorada. Esse estudo, portanto, busca preencher essa lacuna na literatura existente, demonstrando como o *BI* pode aprimorar a gestão operacional de obras. Assim, o presente trabalho tem o potencial de contribuir academicamente para o aperfeiçoamento da gestão de obras, tanto no setor público quanto no privado.

Outra contribuição deste estudo refere-se ao âmbito social, pois tem capacidade para tornar mais eficiente e segura a prestação de serviços públicos, ao propor a otimização do trabalho exercido pelos gestores de contratos e pela equipe de fiscalização da execução de obras públicas.

Ademais, destaca-se nesta pesquisa a proposição de um Produto Técnico Tecnológico (PTT), que consiste na implementação do *Power BI* no processo de fiscalização da execução de obras da Companhia Energia. Essa proposta oferece uma solução prática e aplicada para um problema específico, ao utilizar uma ferramenta tecnológica no monitoramento e controle das obras da companhia. Para além de teorias e análises, neste estudo apresenta-se uma aplicação concreta, com potencial para aprimorar significativamente a gestão e a fiscalização da execução das obras, tornando os processos mais eficientes. Além disso, a pesquisa transcende os limites da Companhia Energia ao desenvolver uma metodologia que pode ser facilmente adaptada por outras instituições que gerenciam e fiscalizam a execução de obras. Dessa forma, a proposta constitui um produto prático e replicável, que não apenas resolve uma questão pontual, mas também pode ser amplamente aplicado em outras organizações, caracterizando-se, assim, como um Produto Técnico Tecnológico (PTT). Isso evidencia que o estudo possui uma aplicação real e viável, não se limitando ao campo teórico, mas apresentando uma solução prática para ser implementada. Por fim, a proposta de implementação do *Power BI* apresentada neste estudo é um exemplo de um Produto Técnico Tecnológico, pois inclui diagnóstico, planejamento, sugestão de aplicação de tecnologia e os benefícios esperados.

1.5 ESTRUTURA E ORGANIZAÇÃO DO TEXTO

A estrutura e organização desta dissertação seguem um formato lógico e coerente, dividido em capítulos que abordam de forma detalhada todos os aspectos relevantes da pesquisa. Abaixo, delinea-se a estrutura:

1. Introdução

- Apresentação do tema, definição do problema e apresentação das premissas.
- Objetivos de pesquisa.
- Relevância do estudo e justificativa da pesquisa.

2. Revisão da Literatura

- Exploração de conceitos e vantagens de utilização de *Business Intelligence (BI)*.
- Discussão sobre os benefícios do uso de tecnologias de *BI*, com foco no *Power BI*.
- Análise de estudos anteriores relacionados à utilização do *BI* na Administração Pública.
- Resumo das normativas brasileiras referentes à contratação pública.
- Apresentação dos procedimentos de gestão de contratos de obras públicas.
- Apresentação da atividade técnica de fiscalização da execução de obras públicas.
- Tipos de pacote do *Power BI*.
- Considerações de configuração do *workspace*.
- Etapas e procedimentos de implementação do *Power BI*.
- Requisitos de implementação do *Power BI*.
- Recursos necessários à implementação do *Power BI*.
- Apresentação dos benefícios esperados com a implementação do *Power BI* no nível operacional de gestão de obras da Companhia Energia.
- Relação da documentação de implementação do *Power BI*.

3. Metodologia

- Delineamento da pesquisa.
- Detalhamento do processo de coleta de dados.
- Descrição do método utilizado para desenvolver a proposta de implementação.

4. A Companhia Energia

- Uma breve descrição da organização escolhida para a pesquisa.

5. Definição dos Componentes da Proposta de Implementação

- Detalhamento dos elementos essenciais para a implementação, desde a fase inicial de diagnóstico até a recomendação de uma avaliação contínua dos resultados da implementação.

6. Resultados

- Síntese dos dados coletados.
- Concepção de tipos personalizados de *dashboards* para atividades de fiscalização da execução de obras de Engenharia Civil.
- Identificação de ferramentas do *Power BI* para aplicação em atividades específicas de fiscalização da execução de obras.
- Mapeamento do atual processo de gestão operacional de obras da Companhia Energia
- Elaboração da metodologia de implementação do *Power BI*
- Recomendação aplicável: Apresentação da proposta de implementação do *Power BI* no processo de fiscalização da execução de obras da Companhia Energia.
- Discussão dos resultados

7. Conclusão

- Revisão dos objetivos.
- Síntese e análise dos resultados.
- Considerações finais.
- Limitações da pesquisa.
- Reflexões críticas sobre o método e os resultados.
- Proposições de estudos futuros e possíveis extensões do estudo.
- Discussão sobre a questão de pesquisa, implicações e contribuições para o campo de estudo.
- Recomendações práticas para a organização.
- Reflexão sobre o impacto social ou econômico.

Referências Bibliográficas

- Listagem completa das fontes e referências utilizadas ao longo da dissertação.

Anexos

- Roteiro para visita em campo.
- Roteiro de entrevista semiestruturada e Termo de consentimento de entrevista.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Neste capítulo, serão explorados conceitos fundamentais para a compreensão do estudo. Primeiramente, será abordada a gestão de dados, destacando sua importância na modernização dos processos administrativos. Em seguida, o conceito e as vantagens do *Business Intelligence (BI)* serão apresentados, assim como experiências bem-sucedidas de sua utilização na Administração Pública como ferramenta de transparência. Serão também detalhadas as normativas brasileiras referentes à contratação pública, desde o Brasil Império até o período pós-Constituição de 1988, proporcionando uma visão histórica e normativa sobre as contratações públicas. Em seguida, será discutida a gestão de contratos de obras públicas e os procedimentos relacionados à fiscalização da execução dessas obras. Posteriormente, as etapas e procedimentos para a implementação do *Power BI* serão apresentados, incluindo seus benefícios, limitações, componentes e considerações essenciais para sua execução. Diferentes pacotes do *Power BI* serão apresentados, desde o *Power BI Free* até o *Power BI Premium Per Capacity*.

Por fim, serão descritos os requisitos e os recursos necessários para a implementação do *Power BI*, bem como, serão apresentados os benefícios esperados com a implementação do *Power BI* no nível operacional de gestão de obras da Companhia Energia e a documentação necessária à implementação da plataforma, garantindo uma visão abrangente e detalhada sobre a fundamentação necessária para o estudo da proposta de implementação.

2.1 GESTÃO DE DADOS

Doc Int (2020) considera a gestão de dados uma ferramenta importante para garantir a produtividade e a melhoria dos processos internos de qualquer organização e destaca que com o uso de dados estratégicos para esse fim, torna-se viável otimizar constantemente os

processos e produtos. Sendo assim, apresenta os principais benefícios dessa estratégia para os gestores entenderem o porquê é preciso valorizá-la:

Monitoramento em tempo real: com os dados gerados e mapeados de forma simultânea, é possível analisar a performance dos profissionais, processos desenvolvidos e serviços executados, além de prever situações que afetam o desempenho do negócio e da operação, simultaneamente.

Insights valiosos: as informações coletadas de clientes, do mercado e de outras fontes externas são a fonte de identificação de oportunidades, gerando ideias estratégicas e promovendo ações para a melhoria dos serviços da sua empresa financeira. Assim, é possível se destacar da concorrência.

Mitigação de riscos: os dados permitem prever tendências, mudanças de cenários e novas demandas de serviços e dos consumidores. Isso faz com que os gestores possam acelerar as decisões de situações não planejadas, evitando os riscos para os negócios.

Análise de comportamentos: com a avaliação dos consumidores e da concorrência, é possível definir produtos e serviços mais competitivos e lucrativos.

Aumento das vendas e da retenção de clientes: a partir da maior capacidade de se antecipar, prever cenários e gerar soluções mais assertivas de acordo com as necessidades dos clientes, as empresas podem obter mais vendas. (DOC INT, 2020, online)

Tendo em vista o cenário tecnológico atual, a Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico - ANA (BRASIL, 2023) considera fundamental e de grande importância para os órgãos públicos que desejam melhorar a eficiência, transparência, tomada de decisões, reduzir erros e aumentar a segurança de dados sensíveis; que sejam feitos investimentos em governança e gestão de dados. E enumera algumas razões para tal afirmação:

- Melhoria na eficiência: a implementação de uma estrutura de governança e gestão de dados e inteligência artificial pode ajudar os órgãos públicos a automatizar processos, reduzir o tempo necessário para executar tarefas e melhorar a eficiência geral dos serviços.
- Maior transparência: a governança e gestão de dados e inteligência artificial pode ajudar a garantir a transparência no uso dos recursos públicos, fornecendo informações precisas e atualizadas sobre as operações do órgão.
- Melhoria na tomada de decisões: com acesso a informações precisas e atualizadas, os órgãos públicos podem tomar decisões mais informadas e estratégicas, o que pode levar a melhores resultados para a população.
- Redução de erros: a governança e gestão de dados e inteligência artificial pode ajudar a reduzir erros e imprecisões em processos de negócios e operações governamentais, o que pode resultar em economia de tempo e recursos.
- Maior segurança de dados: a implementação de medidas de governança e gestão de dados pode ajudar a proteger as informações confidenciais dos cidadãos, prevenindo a perda ou o vazamento de dados sensíveis. (BRASIL, 2023, pág. 06)

Os resultados da presente pesquisa corroboram as considerações da ANA (BRASIL, 2023), evidenciando que a adoção de tecnologias como o *Power BI* representa uma solução eficaz para os desafios enfrentados pelos órgãos públicos na gestão de dados e na gestão

operacional. A implementação dessa ferramenta tem potencial de promover maior eficiência, transparência, segurança da informação.

Para a ANA (BRASIL, 2023) a área ambiental também pode ser beneficiada ao investir em governança e gestão de dados e inteligência artificial em TI, pois esta inovação pode trazer melhorias significativas para a gestão de recursos hídricos, gestão de resíduos e para a segurança de barragens. Ainda conforme esta compreensão, ANA (BRASIL, 2023, págs. 06 e 07) afirma que o uso de tais tecnologias permitem "que as autoridades tomem decisões informadas e estratégicas, gerenciem recursos com mais eficiência e monitorem o impacto das políticas ambientais" e acrescenta:

- Monitoramento ambiental: a tecnologia pode ser usada para monitorar a quantidade e qualidade da água e outros fatores ambientais, ajudando a identificar e monitorar problemas e avaliar o progresso na solução desses problemas.
- Melhoria na previsão e controle de desastres naturais: a análise de dados e o uso de tecnologias de inteligência artificial podem ajudar a prever desastres naturais, como inundações e deslizamentos de terra, permitindo que as autoridades ajam com antecedência e minimizem os danos (ajudando sobretudo na gestão de eventos críticos).
- Gestão de recursos hídricos: a gestão de dados e inteligência artificial podem ajudar a gerenciar melhor o uso da água e o controle de vazão de rios, permitindo uma utilização mais eficiente dos recursos hídricos.
- Monitoramento de resíduos sólidos: a tecnologia pode ser usada para monitorar o descarte de resíduos sólidos, garantindo que os entes regulados e usuários estejam cumprindo as regulamentações ambientais.
- Análise de dados e tomada de decisões informadas: a análise de dados e inteligência artificial pode ajudar as autoridades a tomar decisões informadas sobre políticas e estratégias ambientais, com base em dados precisos e atualizados.
- Monitoramento constante: a gestão de dados e inteligência artificial permitem um monitoramento constante das barragens, identificando possíveis problemas antes que se tornem uma emergência.
- Prevenção de riscos: com o monitoramento constante das barragens, é possível detectar riscos potenciais, como erosões ou deslizamentos, e tomar medidas preventivas antes que ocorra algum acidente.
- Previsão de desastres: a análise de dados e o uso de inteligência artificial permitem a previsão de desastres naturais, como enchentes ou deslizamentos de terra, permitindo que as autoridades ajam com antecedência e minimizem os danos.
- Tomada de decisões informadas: a gestão de dados e inteligência artificial permite que as autoridades tomem decisões informadas e estratégicas sobre a manutenção das barragens e outras políticas de segurança.
- Redução de erros humanos: a gestão de dados e inteligência artificial pode ajudar a reduzir erros humanos que podem levar a acidentes, como atrasos na manutenção ou problemas de comunicação entre equipes ou entre os órgãos reguladores (em várias instâncias). (BRASIL, 2023, págs. 06 e 07)

Nesta pesquisa evidenciou-se que o uso de tecnologias avançadas, como o *Power BI*, pode contribuir para aprimorar o monitoramento, a tomada de decisões estratégicas e a

eficiência no gerenciamento de recursos, alinhando-se às diretrizes da ANA (BRASIL, 2023) sobre a importância da governança e gestão de dados na Administração Pública.

A Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (BRASIL, 2023, pág. 05), que vem trabalhando para estruturar sua área de dados, considera que os investimentos em inteligência e gestão de dados em Tecnologia da Informação (TI) são fundamentais "[...] para os entes que desejam tomar decisões informadas, entender melhor seus usuários, aumentar a eficiência operacional, inovar e obter uma vantagem competitiva na sua área de atuação.". Em seu Estudo Técnico Preliminar da Contratação (ETP) de nº 02500.032983/2023-32, produzido para subsidiar a contratação de soluções da *Microsoft*, em que sugere a adequação e ampliação das ferramentas *Power BI* e a inclusão da ferramenta *PowerApps*; a referida agência enumera as principais razões que fundamentaram sua decisão:

- Tomada de decisões informadas: com a inteligência e gestão de dados, os órgãos têm acesso a informações precisas e atualizadas sobre seus usuários (em diversas áreas de sua atuação (cita-se hidrologia, segurança de barragens, regulação de usos, saneamento básico, fiscalização etc.). Essas informações ajudam na tomada de decisões informadas e estratégicas que podem levar a melhores resultados e vantagens competitivas.
- Melhor compreensão do uso regulado e dos usuários: ao coletar e analisar dados de uso, a ANA pode entender melhor suas necessidades e comportamentos, o que pode levar a uma melhor segmentação de regulação/suo/fiscalização, focando maior na maior eficácia e eficiência.
- Aumento da eficiência operacional: a gestão de dados em TI pode ajudar a identificar gargalos em processos de negócios, reduzir custos desnecessários e otimizar operações de negócios.
- Inovação e desenvolvimento de novos produtos e serviços: com o acesso a dados precisos e confiáveis, a ANA pode identificar tendências e padrões de comportamento do mercado regulado, o que pode levar a inovações e novos produtos ou serviços que atendam às necessidades dos usuários.
- Vantagem competitiva: ao investir em inteligência e gestão de dados, a ANA pode ganhar uma vantagem competitiva em relação aos setores regulados (e suas demandas), permitindo-lhes tomar decisões mais rápidas e precisas e adaptar-se mais rapidamente às mudanças do mercado. (BRASIL, 2023, pág. 05)

Ramos *et al.* (2017, *apud* Pereira *et al.*, 2022, p. 03) destacam que, para atender demandas latentes e crescentes do atual cenário, como ganho de melhoria na tomada de decisão e na aplicação dos recursos públicos, é necessária "a implementação de sistemas de tecnologias de informação e comunicação (TICs) robustos, capazes de oferecer informações confiáveis."

2.2 CONCEITOS E VANTAGENS DO *BUSINESS INTELLIGENCE* (BI)

O termo *Business Intelligence* (BI) significa em português Inteligência de Negócios, segundo o Google Tradutor. (GOOGLE, 2024)

O Blog da Anhanguera (2022, online) resumiu o termo como "um conjunto de técnicas para analisar dados de forma estratégica."

Para Pereira *et al.* (2022, p. 04), o *Business Intelligence* (BI), "pode ser compreendido como uma tecnologia que visa, de forma prática, dar suporte à tomada de decisão nos negócios". Afirmam também que o BI permite, "por meio dos *dashboards*, visualizar e acompanhar processos, simular cenários futuros e, a partir destes agilizar a tomada de decisões." Ainda acrescentam que, para obter êxito na sua implementação, não é preciso apenas juntar as bases mais relevantes, mas também saber gerenciá-las e empregá-las de forma inteligente.

Franco *et al.* (2018, p.124) afirmam que a tecnologia do BI "permite transformar um volume de dados dispersos em informações que apontam oportunidades de negócios e tendências de mercado, trabalhando hipóteses e simulações, procurando também relações de causa e efeito".

Franco *et al.* (2018, p.122 e 123) apresentam o Quadro 1, abaixo, com alguns conceitos de BI:

Quadro 1 - Conceitos de BI

CONCEITO	AUTOR
"Um sistema automático para disseminar informação para vários setores de qualquer empresa, utilizando máquinas de processamento de dados (computadores), auto-abstração e auto-codificação de documentos e criando perfis para cada ponto de ação da organização por palavra padrão"	(LUHN, 1958, p. 314)
"Pode ser definido como o apoio de modelos matemáticos e metodologias de análise que explorem os dados disponíveis para gerar informação e conhecimento para processos de tomada de decisões complexas"	(VERCELLIS, 2009, p. 3)

"... refere-se às aplicações e tecnologias para consolidar, analisar e oferecer acesso a grandes quantidades de dados, para ajudar os usuários a tomar melhores decisões empresariais e estratégicas. As aplicações de BI oferecem visões históricas, atuais e previsíveis das operações de negócio."	(RAINER, CEGIELSKI; 2011, p. 311)
"... de forma mais ampla, pode ser entendido como a utilização de variadas fontes de informação para definir estratégias de competitividade nos negócios da empresa. Podem ser incluídos nessa definição os conceitos de estrutura de dados, representadas pelos bancos de dados tradicionais, data warehouse, e data marts, criados objetivando o tratamento relacional e dimensional de informações, bem como as técnicas de data mining aplicadas sobre elas, buscando correlações e fatos "escondidos"."	(BARBIERI, 2011, p. 95)
"... refere-se às aplicações e tecnologias que são utilizadas para coletar, acessar e analisar dados e informações de apoio à tomada de decisão."	(BALTZAN, PHILLIPS; 2012, p.234)
"... refere-se à coleção de SIs e de tecnologias que dão suporte à tomada de decisão gerencial ou operacional - controle pelo fornecimento de informações nas operações internas e externas."	(TURBAN, VOLONIMO; 2013, p. 326)

Fonte: Franco *et al.* (2018, págs.122 e 123)

O uso do *Business Intelligence (BI)* para Teixeira *et al.* (2017, *apud* Pereira *et al.*; 2022, p. 04): "aperfeiçoa a integração de dados de diversas fontes, possibilita melhorar a qualidade de análise, contextualiza causa e efeito, oferece informações úteis e atualizadas às instâncias interessadas."

Segundo a FIA Business School (2020, online), *Business Intelligence* "é uma dinâmica que parte da análise, categorização e transformação de dados brutos em informações relevantes, auxiliando profissionais a escolherem com maior certeza."

O Blog da Anhanguera (2022) afirma que o *Business Intelligence* surgiu como uma ferramenta para que as empresas tomassem decisões de forma mais assertiva e que antes disso, os empreendedores tinham dificuldades de encontrar soluções para os desafios das suas empresas, pois não tinham dados concretos para se basear.

Ainda de acordo com o Blog da Anhanguera (2022), as ferramentas de *Business Intelligence* se tornaram muito importantes para que as empresas alcancem diversos benefícios. E enumera alguns deles:

- **Decisões mais estruturadas** - significa que agora os negócios podem se basear em dados mais confiáveis e exatos, que trazem decisões mais assertivas.
- **Diferencial no mercado** - aplicar o BI é uma vantagem competitiva no mercado, pois faz com que os negócios estejam melhor preparados.
- **Agilidade nos processos** - os profissionais da área de Vendas, Marketing e Finanças podem otimizar planejamentos por meio do BI, o que facilita vários processos que antes eram demorados.
- **Melhoria na experiência do cliente** - com o Business Intelligence é possível construir uma comunicação personalizada com os clientes, logo traz mais valor para a experiência do consumidor final.
- **Descoberta de falhas** - o BI também facilita localizar falhas nos processos da empresa e nas suas estratégias.
- **Mais oportunidades no mercado** - as equipes que sabem o que é Business Intelligence conseguem enxergar quais são as tendências no mercado, além de encontrar oportunidades à frente de seus concorrentes. (BLOG DA ANHANGUERA, 2022, online)

Para a Mobuss Construção (2020), os *softwares* de *BI* não são uma ferramenta em si, mas um processo que engloba todas as etapas relacionadas aos dados, que "[...] começa desde a coleta, passando pela análise e por fim chegando à geração de informações relevantes para compilação de dados que ajudam a compreender os problemas e a situação da empresa." Também acredita que, na construção civil, os *softwares* de *BI* podem ser muito eficientes, produtivos e seguros para lidar com a grande quantidade de dados brutos do setor, por ser um método para processar e tirar o melhor proveito do grande volume de dados ao se fazer um cruzamento entre eles. Também afirma que "[...] os profissionais responsáveis pela gestão de obras conseguem obter diversas vantagens, como a rapidez na resolução de problemas e uma ampla visão de todas as informações sobre as construções." (MOBUSS CONSTRUÇÃO, 2020, online)

Ao conceituar os *softwares* de *BI* como um processo de coleta, tratamento e análise de dados, Mobuss Construção (2020) apresenta o *Power BI* da *Microsoft* como uma dessas ferramentas que utilizam essa metodologia e destaca algumas de suas vantagens:

[...] possibilita visualizar e cruzar dados de diferentes bases, sejam eles locais ou mesmo na nuvem.

[...] O software funciona através do método de Self-Service BI. Isso quer dizer que ele permite que colaboradores possam escolher e criar facilmente seus relatórios e Dashboards da maneira que precisarem sem a necessidade de um profissional de TI.

O Power BI ajuda a melhorar a produtividade em todos os setores, já que cria métricas para que os profissionais possam solucionar os problemas nas construções.

Mas seu uso é ainda mais vantajoso na etapa da gestão de obras, já que possibilita respostas rápidas, intuitivas e mais assertivas para resolver os imprevistos, [...]

[...] na construção civil é uma maneira de aumentar a qualidade na construção dos empreendimentos da empresa, a tornando mais competitiva. Com tudo isso, a agilidade nos processos aumenta, diminuindo os períodos ociosos na obra e os retrabalhos que consomem tempo e dinheiro. (MOBUSS CONSTRUÇÃO, 2020, online)

A FIA *Business School* (2020, online), afirma que o *Microsoft Power BI* está entre os principais *softwares* de aplicação de *Business Intelligence* do mercado, e que "vem transformando as relações entre gestores, profissionais de TI e os dados gerados por suas empresas":

Em vez de gastar horas preciosas buscando por informações em tabelas e fontes diversas, os profissionais ganharam liberdade para organizar os dados de maneira simples e ágil, graças a esse instrumento.

Como foi criada pela Microsoft, a plataforma incorporou muitas opções familiares para a maior parte dos trabalhadores e líderes, que utilizam, por exemplo, o Pacote Office.

Daí o interesse de gerenciar os dados a partir de um software amigável, semelhante àqueles empregados em tarefas do dia a dia. (FIA BUSINESS SCHOOL, 2020, online)

A *Microsoft* (2023, a, online) define o *Power BI* como uma “plataforma unificada e escalonável para *BI* (*Business Intelligence*) corporativo e por *self-service*, a qual é fácil de usar e ajuda você a obter *insights* mais aprofundados sobre os dados.”

Foresti (2023) apresenta o *software Power BI*, da desenvolvedora *Microsoft*, como uma ferramenta que oferece recursos avançados que podem impulsionar a produtividade e a qualidade dos projetos de engenharia civil e cita algumas das vantagens e possibilidades de aplicação do *Power BI* neste setor:

1. Análise de dados geográficos
2. Análise de desempenho de projetos
3. Análise de dados estruturais
4. Análise de custos e orçamentos (FORESTI, 2023, online)

A FIA *Business School* (2020, online), afirma que o *Power BI* "atende à demanda por gestão de dados - um conjunto de tarefas que tem como propósito alcançar a governança de dados."

De maneira resumida, podemos dizer que o *Power BI* capta, reúne e apresenta relatórios e planilhas em um só local, no formato que o usuário definir.

Além disso, permite comparativos, observação e análise de indicadores ou KPI (*Key Performance Indicators*), possibilitando, por exemplo, a visualização da evolução de uma campanha interna da empresa.

E o melhor: depois de montar novos arquivos com as informações desejadas, o usuário pode compartilhar tudo com uma ou mais pessoas. (FIA *Business School*, 2020, online)

Para Foresti (2023) o *Power BI*, por ter funcionalidades avançadas de análise de dados e visualização, pode se tornar uma ferramenta poderosa quando da tomada de decisões na engenharia civil, por facilitar a identificação de tendências e padrões relevantes, com análises mais precisas e fundamentadas. O autor também destaca que, através da ferramenta de análise de dados do *Power BI*, os profissionais da engenharia civil podem obter *insights* valiosos, apresentando o seguinte exemplo:

[...] ao analisar dados de desempenho de projetos, é possível identificar possíveis gargalos, atrasos ou desvios em relação aos indicadores estabelecidos. Essas informações são essenciais para tomar ações corretivas de forma ágil, garantindo a conclusão do projeto dentro dos prazos e orçamentos estabelecidos. (FORESTI, 2023, online)

As inúmeras possibilidades de análises oferecidas pelo *Power BI*, segundo Foresti (2023), podem contribuir para o sucesso dos projetos e para o crescimento das empresas do setor de Engenharia Civil:

Além disso, o *Power BI* pode auxiliar na análise de custos e orçamentos de projetos de Engenharia Civil. Com as visualizações e dashboards personalizados, é possível acompanhar de forma clara e objetiva os gastos, identificar variações em relação ao orçamento inicial e tomar decisões relacionadas a investimentos e redução de custos.

A aplicação do *Power BI* na Engenharia Civil vai além da análise de projetos. É possível também utilizar a ferramenta para analisar dados geográficos, realizar simulações e até mesmo fazer previsões com base nos dados disponíveis. Essas análises mais aprofundadas permitem uma tomada de decisões mais embasada e estratégica, [...] (FORESTI, 2023, online)

Foresti (2023) destaca outra funcionalidade que considera importante do *Power BI*, a criação dos *dashboards*. Também cita a facilidade de compartilhamento dos mesmos:

[...] Os dashboards são painéis de controle que reúnem diversas visualizações em um único lugar, permitindo uma visão geral dos dados. É possível criar dashboards interativos, onde é possível filtrar e explorar os dados de acordo com as necessidades do usuário.

Uma das vantagens do *Power BI* é a facilidade de compartilhar as visualizações e dashboards criados. É possível compartilhar os relatórios gerados pelo *Power BI* por meio de links, incorporando-os em sites ou enviando-os por e-mail. Isso possibilita que outras pessoas tenham acesso às informações e possam interagir com os dados de forma colaborativa. (FORESTI, 2023, online)

Santos e Tsunoda (2017, p. 34-5) abordam a utilização do *Business Intelligence* como instrumento de apoio à tomada de decisão, apresentando-o em três níveis hierárquicos no contexto organizacional: estratégico, tático e operacional e fazem um comparativo entre as características do *BI* estratégico, tático e operacional, no Quadro 2, a seguir:

Quadro 2 - Comparativo entre as características do *BI* estratégico, tático e operacional

Característica	<i>BI</i> Estratégico	<i>BI</i> Tático	<i>BI</i> Operacional
Foco principal do negócio	Atingir as metas empresariais em longo prazo.	Analisar dados; entregar relatórios.	Administrar operações do dia a dia com relação a atingir metas.
Principais usuários	Executivos, analistas	Executivos, analistas, gerentes de setor.	Gerentes de setor
Métricas	Métricas são um mecanismo de <i>feedback</i> para acompanhar e entender como a estratégia está progredindo e quais ajustes precisam ser planejados.	Métricas são um mecanismo de <i>feedback</i> para acompanhar e entender como a estratégia está progredindo e quais ajustes precisam ser planejados.	Métricas são individualizadas para que o gestor de cada linha possa obter <i>insight</i> sobre o desempenho de seus processos de negócio.
Prazo	Mensal, trimestral, anual.	Diário, semanal, mensal.	Imediatamente, dentro do dia.
Tipos de dados ou usos	Histórico, preditivo.	Histórico, preditivo.	Em tempo real ou quase em tempo real.

Fonte: Santos e Tsunoda (2017, p. 34-5)

Pereira *et al.* (2022) elencam as seguintes vantagens da adoção do *BI*:

Associa-se ao *BI* a possibilidade de fornecer às organizações inteligência para criar vantagem competitiva a partir da integração dos diferentes sistemas, que anteriormente operavam de forma independente. É uma poderosa ferramenta para os tomadores de decisão direcionarem suas ações em conformidade com as estratégias da organização. Possibilita a estruturação e gerenciamento de desempenho, a definição de objetivos, bem como a mensuração e análise detalhada sobre os resultados em tempo real. (PEREIRA *et al.*, 2022, p. 05)

Um resumo sobre os benefícios da utilização do *Power BI* é apresentado pela FIA *Business School* (2020, online):

O Power BI pode atender a objetivos pessoais, de uma empresa ou equipe, viabilizando o monitoramento de estratégias de forma otimizada.

Com a ferramenta, não é preciso passar longos períodos buscando por dados espalhados por programas, plataformas de coleta e/ou armazenamento.

A partir de alguns cliques, o usuário obtém informações relevantes, que podem ser atualizadas, combinadas ou comparadas, com a vantagem da exibição em gráficos alinhados com o propósito definido previamente.

Confira, a seguir, detalhes sobre esses e outros benefícios de utilizar o Power BI:

[...] todo o sistema é bastante simples de utilizar, aproveitando, inclusive, aplicações populares dos programas do Pacote Office para deixar tudo intuitivo.

Assim, gestores e funcionários de diversos departamentos podem inserir dados, modificar padrões e elaborar dashboards conforme sua necessidade, sem precisar recorrer à equipe de TI.

[...] os recursos auxiliam em uma organização completa, integrada e atualizada, com acesso para todos os interessados.

Assim, os times podem acessar e empregar informações confiáveis para qualificar a tomada de decisão.

Diante da menor dependência quanto aos especialistas de tecnologia, usuários do Power BI ganham autonomia elevada para produzir e compartilhar seus relatórios.

Disponível para desktop, na nuvem (SaaS) e para dispositivos mobile, a ferramenta fornece versatilidade, podendo ser adaptada ao que for melhor para o usuário em determinado momento.

[...] pode ser conectado com uma série de fontes, desde bancos de dados robustos até documentos do Word e planilhas do Excel.

Tudo é reunido no mesmo lugar, facilitando a construção de painéis a partir de diferentes ângulos e/ou sob uma perspectiva ampla.

Existem formas distintas de usar a ferramenta, mas nenhuma delas pede alto investimento.

[...] Em um mercado competitivo e volátil como o da era da informação e do conhecimento, as organizações não podem se dar ao luxo de desperdiçar tempo e esforços em tarefas de pouco valor, como procurando e organizando dados manualmente.

Investimentos em Business Intelligence, postos em prática através do Power BI, acabam com essa dinâmica pouco produtiva e que pode estar por trás, inclusive, de perdas financeiras da empresa. [...] (FIA *BUSINESS SCHOOL*, 2020, online)

Como destaca a Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico - ANA (BRASIL, 2023), a adoção das soluções mais completas do *Microsoft Power BI* (*PowerApps*, *Power BI Pro* e/ou *Power BI Premium*) permite um uso mais amplo e efetivo dessas ferramentas ao mesmo tempo em que otimiza os custos associados:

- Agilidade no desenvolvimento de aplicativos: com o *PowerApps*, nossa equipe poderá criar aplicativos personalizados de forma ágil e intuitiva. A interface amigável e os recursos de arrastar e soltar simplificam o processo de desenvolvimento, permitindo que as ideias sejam transformadas em aplicativos funcionais em um curto período de tempo.
- Aumento da produtividade: ao fornecer às equipes as ferramentas necessárias para criar seus próprios aplicativos, capacitaremos os colaboradores a resolverem desafios específicos de maneira mais eficiente. Com o *PowerApps*, eles poderão

desenvolver soluções personalizadas que automatizem tarefas repetitivas e simplifiquem processos complexos, resultando em um aumento significativo da produtividade.

- Integração com outros serviços da Microsoft: o PowerApps é totalmente integrado ao ecossistema da Microsoft, o que significa que poderemos aproveitar os dados e serviços existentes em nossos sistemas, como o Office 365, o SharePoint e o Dynamics 365. Isso permitirá que nossos aplicativos acessem informações relevantes e atualizadas, além de facilitar a colaboração e o compartilhamento de dados entre os aplicativos.
- Mobilidade e acessibilidade: o PowerApps oferece suporte para dispositivos móveis, permitindo que nossos aplicativos sejam acessados e utilizados em smartphones e tablets. Isso é especialmente vantajoso para nossa força de trabalho móvel, que poderá acessar informações e realizar tarefas importantes em qualquer lugar e a qualquer momento.
- Redução de custos: ao desenvolver aplicativos internamente com o PowerApps, reduziremos a dependência de soluções externas personalizadas e desenvolvimento sob medida. Isso resultará em uma diminuição dos custos associados à contratação de desenvolvedores externos e ao desenvolvimento de aplicativos complexos. Além disso, as licenças do PowerApps são uma opção mais acessível em comparação com outras soluções de desenvolvimento de aplicativos. (BRASIL, 2023, págs. 03 e 04)

2.3 EXPERIÊNCIAS DE UTILIZAÇÃO DO *BI* NA ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA

No estudo de Franco *et al.* (2018), os autores analisaram a aplicação da tecnologia de *Business Intelligence (BI)* na administração pública brasileira em diferentes esferas de governo. Os autores sugerem que o uso do *BI* proporcionou melhorias no tratamento de informações anteriormente perdidas no processo manual e aprimorou o acompanhamento e a avaliação das políticas públicas.

Ao analisar os resultados de sua pesquisa, Franco *et al.* (2018) sugeriram que certas áreas se destacaram no uso de ferramentas de *Business Intelligence (BI)* no setor público brasileiro, incluindo a gestão administrativa de secretarias municipais e estaduais, a educação, a segurança pública, o judiciário, a saúde pública, a seguridade social e a gestão fiscal e financeira. Concluíram que o *BI* permitiu que gestores obtivessem informações rápidas e integradas de diversas fontes, resultando em uma análise mais crítica e em decisões de maior qualidade. Também destacaram que o *BI* mostra potencial para o monitoramento de políticas públicas e para ser aplicado em qualquer nível governamental.

As experiências de adoção do *BI* nas instituições públicas brasileiras, identificadas e resumidas por Franco *et al.* (2018, págs. 125 - 130), são descritas a seguir:

a) Experiências com *BI* em Secretarias Estaduais e Municipais

Leite e Rezende (2008, *apud* Franco *et al.*, 2018) analisaram o uso da tecnologia de *BI* na Prefeitura de Curitiba, destacando benefícios em várias áreas. Segundo Franco *et al.* (2018) os autores identificaram:

- **Na gestão de gastos públicos:** desperdícios na infraestrutura de impressão, levando à reestruturação e monitoramento dos custos;
- **Na saúde:** a tecnologia reduziu o tempo para acompanhamento epidêmico e consolidou dados, facilitando ações contra endemias;
- **Na educação:** o *BI* auxiliou na coleta de dados para o Prova Brasil e no monitoramento da qualidade do ensino.

No Estado de Mato Grosso, Souza, Ribeiro e Isoton (2009, *apud* Franco *et al.*, 2018) relataram, segundo Franco *et al.* (2018), que o *BI* melhorou a gestão pública ao automatizar a geração de relatórios, eliminando erros manuais e burocráticos, e fornecendo informações gerenciais confiáveis e em tempo hábil.

Pepe e Oliveira (2013, *apud* Franco *et al.*, 2018) estudaram a aplicação de *BI* na Companhia Estadual de Águas e Esgotos - CEDAE e no Departamento Estadual de Trânsito - DETRAN-RJ, do Rio de Janeiro, onde, de acordo com Franco *et al.* (2018), a tecnologia apoiou o planejamento estratégico e o controle dos gastos públicos. Na CEDAE, foram implementados Sistemas Integrados de Gestão Empresarial, enquanto no DETRAN um aplicativo padronizou e melhorou o monitoramento das metas.

Souza *et al.* (2014 *apud* Franco *et al.*, 2018) investigaram o Sistema Integrado de Administração de Materiais e Serviços de Minas Gerais - SIAD-MG, que, como concluíram Franco *et al.* (2018), otimizou a logística de aquisições do governo estadual ao consolidar dados de diferentes origens em um ambiente virtual, permitindo a extração de relatórios sobre compras, fornecedores e outros aspectos logísticos.

Vinhas, Manso e da Silva (2012 *apud* Franco *et al.*, 2018) documentaram o uso de *BI* pela Secretaria de Planejamento e Gestão do Rio de Janeiro - SIPLAG-RJ para monitorar a eficiência e eficácia do gasto público. Destacaram-se, como afirmam Franco *et al.* (2018), os sistemas SIPLAG, para elaboração de relatórios avançados e Sistema Integrado de Gestão de Aquisições do Estado do Rio de Janeiro - SIGA, que aprimorou os processos de compras estaduais, tornando-os mais rápidos e menos burocráticos.

Por fim, Sousa e Cerqueira (2015 *apud* Franco *et al.*, 2018) descreveram o uso do *BI* na auditoria governamental pelo Tribunal de Contas da Bahia. A tecnologia integrou diversos sistemas corporativos, facilitando o cruzamento de dados e fortalecendo a tomada de decisões na auditoria de gestores de mais de 20 órgãos estaduais. (Franco *et al.*, 2018)

b) Experiências na Área de Educação

Reis, Angeloni e Serra (2010 *apud* Franco *et al.*, 2018) analisaram o uso de *Business Intelligence (BI)* na Secretaria de Estado da Educação e Inovação de Santa Catarina para extrair conhecimento das bases de dados e formular estratégias visando a melhoria da qualidade do ensino. O estudo, como afirmam Franco *et al.* (2018), demonstrou que a tecnologia foi crucial para identificar como o conhecimento extraído pode ser utilizado na definição de estratégias de capacitação docente, focando nas necessidades dos alunos e na eficiência dos investimentos educacionais.

Ciupak, Boscaroli e Catarinol (2013 *apud* Franco *et al.*, 2018) investigaram os resultados do *BI* na Universidade Estadual do Oeste do Paraná - UNIOESTE. A tecnologia, como concluíram Franco *et al.* (2018), facilitou a extração de informações, acelerou a elaboração de relatórios e simplificou a manipulação de dados; além de permitir que as informações fossem tratadas de forma mais amigável, conferindo maior autonomia, confiabilidade e agilidade aos gestores, modernizando a gestão universitária.

c) Experiências na Área de Segurança/Judiciário

Pessoa (2014 *apud* Franco *et al.*, 2018) relatou os resultados positivos do uso de *BI* na gestão da execução penal e na população carcerária no Estado do Paraná. A ferramenta, de

acordo com Franco *et al.* (2018), permitiu a comunicação entre diversas secretarias estaduais, possibilitando a redução da taxa de encarceramento através da consolidação de informações sobre presos, fornecidas pelas Secretarias da Justiça, Cidadania e Direitos Humanos, e Segurança Pública.

Ruschel (2011 *apud* Franco *et al.*, 2018) estudou a aplicação de *BI* no Poder Judiciário de Santa Catarina, com o objetivo de superar problemas relacionados ao tempo de processamento dos processos penais. A ferramenta, conforme conclusão de Franco *et al.* (2018), ajudou a responder questões sobre a duração média dos processos desde o inquérito policial até a sentença; onde a principal vantagem apontada foi a melhoria na tomada de decisões, otimizando recursos e tornando o processamento e julgamento mais justo e eficiente.

d) Experiências na Área de Saúde e Seguridade Social

Silva e Jorge (2012 *apud* Franco *et al.*, 2018) discutiram o uso de *Business Intelligence (BI)* em políticas públicas de saúde, destacando a melhoria na gestão de informações após a informatização promovida pela Secretaria de Estado da Saúde do Distrito Federal. A criação do Núcleo de Inteligência e Estratégia em Saúde, como relatam Franco *et al.* (2018) facilitou a gestão, que antes era realizada manualmente, respondendo à necessidade da administração pública de sistematizar dados e aplicar essas informações na gestão.

Santos (2011 *apud* Franco *et al.*, 2018) analisa a experiência da Secretaria Municipal de Saúde de Belo Horizonte, que estruturou um ambiente informacional para gestão em saúde utilizando práticas de *BI*. A tecnologia, chamada Extrator de Relatórios e Indicadores, aprimorou, segundo Franco *et al.* (2018), a gestão da informação e a competência da equipe, permitindo a execução de ações focadas em avaliação, monitoramento e planejamento. Também afirmaram que a aplicação possibilitou relacionar problemas de saúde com fatores determinantes, identificar riscos epidemiológicos e realizar estudos de morbidade populacional; e que a extração de diversos tipos de relatórios aumentou a capacidade analítica das equipes.

Ramos e Rezende (2004 *apud* Franco *et al.*, 2018) realizaram um estudo em uma instituição de seguridade social, onde a ferramenta de *BI* chamada *Discover* foi bem recebida

pelos gestores. A ferramenta, de acordo com Franco *et al.* (2018) trouxe várias vantagens, como acesso online a dados, controle efetivo de segurança, integração de cálculos e regras de acesso, e um apoio significativo à tomada de decisão, integrando os níveis tático e estratégico da organização.

e) Experiências na Gestão Fiscal e Financeira

Araújo, Oliveira e Silva (2007 *apud* Franco *et al.*, 2018) destacaram que, com o crescente uso das tecnologias computacionais para a produção de informações em organizações governamentais e privadas, há uma demanda por sistemas inteligentes. Segundo os autores, no setor privado há a necessidade de controlar receitas e despesas, enquanto no setor público é necessário aferir tributos, projetar receitas e aplicar esses recursos com eficiência, tudo isso auxiliado pela informatização dos processos. O estudo, como descreve Franco *et al.* (2018), demonstra a aplicação da tecnologia no contexto das políticas fiscais municipais, utilizando uma aplicação de *BI* como parte do Programa de Modernização da Administração Tributária e de Gestão - PMAT, do Banco Nacional do Desenvolvimento - BNDES, que apoia projetos voltados à melhoria da eficiência, qualidade e transparência da gestão pública; e mostra que o *BI* é eficaz no monitoramento de impostos como IPTU, ISS e ITBI, aumentando a arrecadação por meio da melhoria na gestão e redução da sonegação.

Daros *et al.* (2005 *apud* Franco *et al.*, 2018) apresentaram a experiência de Santa Catarina no uso de *BI* na área financeira. A ferramenta de *BI* integrou áreas como arrecadação, empenhos, balancetes, receitas, recursos humanos e contas, apoiando a tomada de decisões de planejamento, gerenciamento e controle dos recursos públicos. Franco *et al.* (2018) destacam que, para os autores, o desenvolvimento de *BI* para órgãos governamentais permite a extração e cruzamento de informações, proporcionando subsídios para decisões fundamentadas e que a experiência de Santa Catarina mostrou que é possível gerenciar recursos públicos de maneira eficiente com o uso de ferramentas tecnológicas de gestão.

2.3.1 BI como Ferramenta de Transparência

Várias instituições públicas brasileiras utilizam o *software Power BI* como ferramenta de transparência, ao compilar e divulgar em suas páginas de *Internet*, informações de obras sob sua gestão. São elas:

- **Departamento Penitenciário Nacional** - Mostra um Painel de Monitoramento de Obras, com informações como: o objeto da obra, o Estado em que se situa, a data da obra, o valor investido e a origem dos recursos financeiros, a previsão de conclusão do empreendimento e as situações de obras, de planilhas orçamentárias, de projetos arquitetônicos e de documentações exigidas. (BRASIL, 2021)

- **Prefeitura de Belo Horizonte** - Mostra um Painel de Transparência de Obras Públicas da Secretaria de Obras e Infraestrutura, com informações como: indicadores de contratos, mapas de localização de obras, contratos, obras paralisadas e outros dados abertos. (BRASIL, 2017)

- **Prefeitura do Jaboatão dos Guararapes** - O Portal da Transparência do município disponibiliza painéis interativos com detalhes sobre o andamento de cada projeto, incluindo datas de início e de término, custos estimados, secretarias responsáveis pela execução, bem como, em um mapa interativo, mostra o progresso das obras (com o uso de georreferenciamento). Também é possível acompanhar os repasses financeiros do duodécimo para a Câmara Municipal. (BRASIL, 2024, a)

- **Tribunal de Contas dos Municípios do Estado de Goiás** - A Secretaria de Obras e Serviços de Engenharia do órgão utiliza o *Power BI* na análise de editais de licitação de obras públicas e seu rito processual. (BRASIL, 2024, b)

- **Tribunal de Contas do Estado do Espírito Santo** - Disponibiliza um painel onde é possível acompanhar as obras públicas estaduais e municipais, com dados compilados das remessas enviadas pelas unidades gestoras jurisdicionadas por meio do seu sistema Geo-obras. (BRASIL, 2024, c)

- **Governo do Estado de São Paulo** - Em seu Portal da Transparência, divulga várias

informações sobre a execução de suas obras; tais como: obras em andamento, concluídas e em licitação, valores (estimados, contratados e pagos), *status* de obras, qual a modalidade de licitação, evolução dos contratos, etc. (BRASIL, 2024, d)

2.4 NORMATIVAS BRASILEIRAS REFERENTES À CONTRATAÇÃO PÚBLICA

Em seu estudo sobre a evolução histórica das contratações públicas, Alves (2020, np) afirma que as normas e ferramentas que regulam o processo de licitações públicas sofreram mudanças significativas desde que a primeira norma foi editada, no Brasil Império, em 14 de maio de 1862; e acrescenta que "[...] Em função da evolução observada nas leis, podemos destacar a busca por transparência e os modelos a serem usados a fim de evitar a corrupção administrativa. Nesse assunto, o Brasil ainda tem avanços a trilhar."

Alves (2020, np) apresenta uma linha do tempo na história da administração pública brasileira, à luz das leis referentes aos processos licitatórios. Sucintamente, podemos destacar de seu estudo:

2.4.1 Período do Brasil Império (1822-1889)

A primeira norma legal brasileira sobre licitações e contratos - há época o termo e a grafia utilizados era "concurrência" - foi o Decreto nº 2.926/1862; que trazia orientações quanto aos prazos para apresentação de propostas e regulamentava as "arrematações dos serviços", como se dizia. Aos interessados, era publicado um anúncio para licitações em local público, marcando data e horário para que os participantes se encontrassem, onde era feito um sorteio para que fosse definida a ordem de exposição das propostas. Ao final do processo, era

escolhido aquele com a melhor proposta e fiador. Especificamente sobre obras, o governo deveria fornecer plantas do projeto a ser executado para consulta pelos interessados e os contratos eram apenas para executar a obra, ou seja, as atividades de projetar e de planejar as obras cumpriam aos funcionários do governo. (Alves, 2020)

Alves (2020, np) afirma que o Decreto nº 2.926/1862 foi um marco na história das licitações e que deu início ao desenvolvimento de uma gestão pública eficiente. Também acrescentou que "[...] diversas empresas passaram a participar do processo, tornando-o financeiramente mais vantajoso. Porém, o governo ainda pertencia à monarquia, e assim assegurava todo o poder em suas mãos, dirigindo, comandando e administrando conforme seu arbítrio."

2.4.2 Período Republicano entre República Velha, Era Vargas e República Nova (1889-1964)

O Decreto nº 4.536/1922 instituiu o Código de Contabilidade da União, que caracterizava-se pelo estabelecimento de condição para o empenho da despesa, a assinatura de contrato e a realização de concorrência pública ou administrativa.

Alves (2020, np) salienta que mesmo com o Decreto nº 4.536/1922 em vigor, o patrimonialismo ainda era muito presente na administração pública; e acrescenta ainda:

(...) as normas descritas no Decreto serviam apenas para formalidades, pois permanecia o favorecimento a amigos e parentes, tornando falhas as licitações e contratos e facilitando o empreguismo e o nepotismo, sem mencionar o alto grau de burocratização que exigiam dos administradores públicos. (ALVES, 2020, np)

2.4.3 Período entre Governos Militares (1964-1985)

O Decreto Lei nº 200, de 25 de fevereiro de 1967, trouxe pela primeira vez a descrição de princípios a serem seguidos pela administração federal: planejamento, coordenação, descentralização, delegação de competência e controle. Também instituiu novas modalidades de licitação, a concorrência, a tomada de preços e o convite como procedimentos prévios à contratação de serviços e à compra de bens e produtos pelos órgãos públicos. Desde 20 de junho de 1968 sua aplicação se estendeu a Estados e Municípios, que antes desta data, possuíam ampla discricionariedade quanto às suas licitações. (Alves, 2020)

Alves (2020, np) cita que o Decreto Lei nº 200 ainda trazia as seguintes previsões:

[...] de se manter registros cadastrais, o dever de publicar os editais em imprensa oficial, e de neles constarem informações quanto a local, objeto, habilitação, julgamento, entre outros. Havia ainda previsão, no artigo 131, de que na fase de habilitação, poderia ser exigida do licitante, apresentação de documentos relativos à capacidade técnica, idoneidade financeira e personalidade jurídica. (ALVES, 2020, np)

Para Alves (2020, np), mesmo que neste período tenha sido inibida a fiscalização de corrupção administrativa pelos militares, o Decreto Lei nº 200/1967, "[...] foi, de forma muito simplificada, um esboço para a Lei nº 8.666/1993, percebendo-se nele os primeiros traços que nortearam a construção da lei utilizada atualmente. "

2.4.4 Período entre a Redemocratização e a Constituição de 1988 (1986-1988)

O Decreto Lei nº 2.300/1986 trazia cinco artigos com normas gerais sobre licitações e contratos na administração federal e acrescentava as modalidades concurso e leilão. Também determinava caber privativamente à União legislar sobre normas gerais de licitação e aos Estados e Municípios legislarem sobre as demais. (Alves, 2020)

Para Alves (2020), o Decreto nº 2.300/1986, foi um grande avanço, buscando a tentativa de moralização e organização, contudo, ainda possuía lacunas.

2.4.5 Período Pós-Constituição Federal de 1988

A Constituição Federal de 05 de outubro de 1988 foi a primeira constituição a tratar sobre licitações e contratos. Nela se definiu que a União teria competência para legislar sobre as normas gerais para todos os entes da federação. (Alves, 2020)

Em 21 de junho de 1993, foi promulgada a Lei nº 8.666/1993, a Lei Geral de Licitações (LGL), que, segundo Alves (2020), era mais rigorosa e extensa que o Decreto que a antecedeu. Ela trouxe para os Estados e Municípios discricionariedade para legislar de acordo com suas realidades, mas respeitando a lei federal.

Alves (2020, np) cita os princípios básicos descritos na 1ª edição da LGL:

O art. 22 da Lei nº 8.666/93 prevê cinco modalidades de licitação: concorrência, tomada de preços, convite, concurso e leilão. Concorrência se trata da licitação em que na fase inicial de habilitação, os interessados precisam comprovar os requisitos mínimos exigidos no edital. A tomada de preços prevê um cadastro prévio dos interessados, que ocorre até o terceiro dia anterior a data do recebimento das propostas. A modalidade convite consiste em um certame que não exige publicação, pois são realizados ao menos três convites pela Administração, e destinado a contratos de menor valor econômico.

Já a modalidade concurso é utilizada para a escolha de trabalho técnico, científico ou artístico, com instituição de prêmios ou remuneração previamente estipulada em edital, [...] Enquanto o leilão tem como objeto a venda ou alienação de bens móveis inservíveis para a Administração, indo em direção contrária às outras modalidades [...]. (ALVES 2020, np)

Conclui Alves (2020, np) que, mesmo com a Lei nº 8.666/1993 "endurecendo regras e tendo a obrigação em seguir princípios, depois de alguns anos já havia indícios de corrupção nos processos licitatórios da Administração Pública Brasileira."

2.5 GESTÃO DE CONTRATOS DE OBRAS PÚBLICAS

A contratação de obras na Administração Pública em geral, é regida principalmente pelo Estatuto das Licitações e Contratos, a Lei nº 8.666/1993. Os procedimentos legais e regulamentares recomendáveis nesta legislação visa garantir uma gestão transparente e eficiente em contratos públicos, promovendo a responsabilidade e a conformidade com os padrões estabelecidos.

Além de ser responsável pela gestão dos contratos das obras de suas estruturas, a Companhia Energia também se encarrega da operação e da manutenção de seus empreendimentos. Para desempenhar tais funções, a companhia deve seguir um conjunto de normativas, critérios e legislações, incluindo políticas nacionais de segurança e regulamentações ambientais. Em virtude de sua participação pública tanto na gestão quanto na composição de seus recursos financeiros, a organização tem o dever legal de cumprir as legislações vigentes que regem a contratação pública de projetos e obras. As duas principais normas aplicáveis à execução dos empreendimentos da Companhia Energia são as Leis de Licitações e Contratos nº 8.666/93 e nº 14.133/21. O cumprimento dessas condições é imprescindível para minimizar ou evitar desastres causados por falhas na construção, falta de manutenção adequada, bem como prevenir o desvio ou o mau uso de dinheiro público.

O contrato administrativo, celebrado entre a Administração (qualquer entidade da administração pública) e particulares (licitante vencedor), deve "estabelecer com clareza e precisão as condições para sua execução, expressas em cláusulas que definam os direitos, obrigações e responsabilidades das partes, em conformidade com os termos da licitação e da proposta a que se vinculam." (BRASIL, 2014, p.37)

Brasil (2014) também acrescenta que o contrato deve trazer os procedimentos essenciais para a medição e pagamento de serviços e obras em contratos públicos de Engenharia Civil, estabelecendo regras claras para a transparência, controle e conformidade com o projeto e o contrato:

Procedimentos para Medição e Pagamento de Serviços e Obras, segundo Brasil (2014, p.43):

- **Limites para Pagamento de Instalação e Mobilização**

O edital de licitação deverá prever explicitamente os limites para o pagamento de instalação e mobilização, que serão obrigatoriamente especificados separadamente das demais parcelas, etapas ou tarefas. Essas condições de pagamento devem incluir, entre outros elementos, um cronograma de desembolso máximo por período, em conformidade com a disponibilidade de recursos financeiros.

- **Critérios para Medição e Pagamento**

Somente serão considerados para efeitos de medição e pagamento os serviços e obras efetivamente executados pelo contratado e aprovados pela fiscalização. É essencial que haja uma rigorosa correspondência com o projeto original e com quaisquer modificações previamente aprovadas pelo contratante.

- **Medição de Serviços e Obras**

A medição dos serviços e obras será baseada em relatórios periódicos elaborados pelo contratado. Esses relatórios devem registrar todos os levantamentos, cálculos e gráficos necessários para discriminar e determinar as quantidades dos serviços efetivamente executados.

- **Discriminação e Quantificação dos Serviços**

A discriminação e quantificação dos serviços e obras considerados na medição devem respeitar rigorosamente as planilhas de orçamento anexas ao contrato. Isso inclui os critérios de medição e pagamento definidos no contrato.

- **Condições de Pagamento**

O contratante efetuará os pagamentos das faturas emitidas pelo contratado com base nas medições de serviços aprovadas pela fiscalização. Esses pagamentos devem obedecer às condições estabelecidas no contrato, garantindo que todos os desembolsos sejam feitos de acordo com a execução comprovada e aprovada dos serviços.

2.5 FISCALIZAÇÃO DA EXECUÇÃO DE OBRAS PÚBLICAS

Brasil (2014, págs. 43 e 44) define a fiscalização em contratos públicos como "(...) a atividade que deve ser realizada de modo sistemático pelo contratante e seus prepostos, com a finalidade de verificar o cumprimento das disposições contratuais, técnicas e administrativas em todos os seus aspectos." E cita as seguintes exigências:

O contratante manterá, desde o início dos serviços até o recebimento definitivo, profissional ou equipe de fiscalização constituída de profissionais habilitados, os quais deverão ter experiência técnica necessária ao acompanhamento e controle dos serviços relacionados com o tipo de obra que está sendo executada. Os fiscais poderão ser servidores do órgão da Administração ou pessoas contratadas para esse fim. (BRASIL, 2014, págs. 43 e 44)

Alguns aspectos importantes a serem observados durante a fiscalização da execução de obras, segundo Brasil (2014, p. 62):

A execução dos serviços de obras de construção, reforma ou ampliação de uma edificação ou conjunto de edificações deve atender às seguintes normas e práticas complementares:

- códigos, leis, decretos, portarias e normas federais, estaduais e municipais, inclusive normas de concessionárias de serviços públicos;
- instruções e resoluções dos órgãos do sistema CREA/Confea;
- instruções e resoluções dos órgãos do sistema CAU/BR e CAU
- normas técnicas da ABNT (BRASIL, 2014, p.62)

A fiscalização da execução da obra de modernização da estrutura hidráulica de geração de energia elétrica em estudo é crucial para garantir a segurança estrutural, a

conformidade com normas, a qualidade da obra, a eficiência na gestão de recursos, a sustentabilidade ambiental e a operacionalidade eficiente do empreendimento. Esses aspectos, fundamentais para assegurar que o empreendimento continue a desempenhar seu papel vital na geração de energia, controle hídrico e desenvolvimento econômico, minimizando riscos e maximizando benefícios para a sociedade; são detalhados a seguir:

- **Segurança Estrutural**

- Prevenção de Falhas: A fiscalização rigorosa ajuda a identificar e corrigir falhas estruturais antes que elas se tornem problemas graves. Isso inclui a verificação da integridade de materiais e a qualidade das obras realizadas.

- Segurança para a População: Garantir que a estrutura hidráulica esteja em boas condições é essencial para a segurança das comunidades a jusante. Falhas em estruturas de controle hídrico de grande porte como a obra objeto deste estudo, podem levar a inundações catastróficas, com perda de vidas e danos materiais significativos.

- **Conformidade com Normas e Regulamentações**

- Adesão a Padrões: A fiscalização assegura que a obra siga todas as normas e regulamentos aplicáveis, incluindo aqueles relacionados à engenharia, segurança e meio ambiente.

- Evitar Penalidades: A conformidade com as regulamentações previne multas e penalidades que poderiam ser impostas por órgãos reguladores em caso de não conformidade.

- **Qualidade e Eficiência na Execução da Obra**

- Controle de Qualidade: A fiscalização garante que os materiais e técnicas utilizados na obra atendam aos padrões de qualidade especificados. Isso inclui a verificação contínua durante todas as fases da execução.

- Cumprimento de Prazos: Monitorar o cronograma de execução ajuda a garantir que a obra seja concluída dentro dos prazos estabelecidos, evitando atrasos que podem aumentar os

custos e prejudicar a operação do empreendimento.

- **Gestão Financeira**

- Uso Eficiente dos Recursos: A fiscalização ajuda a assegurar que os recursos financeiros sejam utilizados de maneira eficiente, evitando desperdícios e desvios. Isso inclui a verificação das medições de serviços e obras para garantir que os pagamentos sejam feitos apenas pelo trabalho efetivamente executado e realizado de acordo com o projetado.

- Transparência: A fiscalização proporciona transparência no uso dos recursos públicos, promovendo a confiança da população e dos *stakeholders* na gestão do projeto.

- **Sustentabilidade Ambiental**

- Minimização de Impactos: A fiscalização garante que as práticas de execução da obra minimizem os impactos ambientais negativos, como a preservação da fauna e flora locais e a gestão adequada dos resíduos gerados.

- Conformidade Ambiental: Assegura que a obra esteja em conformidade com as licenças ambientais e os requisitos de mitigação de impactos, contribuindo para a sustentabilidade do projeto.

- **Operação Eficiente do Empreendimento**

- Manutenção de Capacidade: Garantir que a execução da obra seja realizada corretamente é fundamental para manter ou aumentar a capacidade de geração de energia do empreendimento, contribuindo para a segurança energética.

- Melhoria da Operacionalidade: Verificar que todos os sistemas e componentes sob intervenção funcionem de maneira eficiente e integrada, o que pode incluir a atualização de sistemas de controle e monitoramento.

- **Documentação e Relatórios**

- Registro de Dados: A fiscalização envolve a documentação detalhada de todo o processo de execução da obra, criando um registro histórico que pode ser útil para futuras intervenções ou auditorias.

- Relatórios de Progresso: Fornece relatórios periódicos que permitem aos gestores e *stakeholders* acompanhar o progresso da execução e tomar decisões informadas.

2.6 TIPOS DE PACOTE DO *POWER BI*

Existem dois tipos de licenças para utilização do *Power BI*, uma destinada a indivíduos (por usuário) e outra para organizações (capacidade de armazenamento). Cada licença por usuário proporciona acesso a diferentes funcionalidades do *Power BI*. A combinação dessas licenças define os recursos disponíveis, como compartilhamento, colaboração e edição de dados. (MICROSOFT, 2023, c; MICROSOFT, 2024, b)

Segue abaixo uma síntese dos principais pacotes do *Power BI* e suas características: (MICROSOFT, 2023, c; MICROSOFT, 2024, b)

2.6.1 Pacote *Power BI Free*

- Características:
 - Usuário único: Destinado a usuários individuais.
 - Funcionalidades básicas: Criação de relatórios e dashboards, importação de dados de várias fontes.
 - Compartilhamento limitado: Relatórios não podem ser compartilhados com outros usuários.

- Armazenamento limitado: 1 GB por usuário.

- **Recomendação:**

Adequado para situações onde o objetivo principal é a análise de dados por um único usuário, para criar dashboards e relatórios para uso pessoal, sem a necessidade de compartilhar com uma equipe ou de utilizar recursos avançados de governança de dados.

2.6.2 Pacote *Power BI Pro*

- **Características:**

- Colaboração: Permite compartilhamento de relatórios e *dashboards* com outros usuários do *Power BI Pro*.
- Capacidade de dados: 10 GB por usuário.
- Atualizações: Dados podem ser atualizados até 8 vezes por dia.
- Funcionalidades avançadas: Acesso a todos os recursos de criação de relatórios e *dashboards*, integração com várias fontes de dados, segurança em nível de linha.

- **Recomendação:**

Equipes de pequeno a médio porte que necessitam de colaboração e compartilhamento de dados, e que não precisam de grandes volumes de dados ou capacidade de processamento.

2.6.3 Pacote *Power BI Premium*

- **Características:**

- Capacidades avançadas: Capacidades dedicadas de processamento e armazenamento; suporte a grandes volumes de dados.
- Capacidade de dados: Armazenamento de 100 TB.

- Atualizações em tempo real: Dados podem ser atualizados em tempo real.
- Licenciamento flexível: Disponível tanto por usuário quanto por capacidade.
- Funcionalidades empresariais: Recursos avançados como modelagem de dados incremental, Inteligência Artificial, maior controle sobre segurança e governança de dados.

- **Recomendação:**

Altamente recomendado para grandes equipes ou organizações que necessitam de capacidades de processamento e armazenamento avançadas, e que demandam atualizações frequentes e análises em tempo real.

2.6.4 Pacote *Power BI Premium Per Capacity*

- **Características:**

- Capacidade dedicada: Recursos de computação dedicados exclusivamente para a organização.
- Usuários ilimitados: Permite que qualquer número de usuários acesse relatórios e *dashboards*.
- Capacidades adicionais: Suporte a cenários complexos, relatórios paginados, maiores volumes de dados, e funções de Inteligência Artificial.

- **Recomendação:**

Altamente recomendado para grandes organizações ou projetos que exigem desempenho e escalabilidade máximos. Ideal para cenários onde muitos usuários precisam acessar relatórios simultaneamente e onde a análise de grandes volumes de dados é crítica.

A seleção do tipo de pacote do *Power BI* deve basear-se nas necessidades específicas do projeto, incluindo o número de usuários, as funcionalidades requeridas e o orçamento disponível. As principais considerações envolvem a colaboração, a quantidade de dados a serem processados e a frequência das atualizações. (MICROSOFT, 2023, c; MICROSOFT, 2024, b).

Para garantir uma implementação bem-sucedida e eficiente, é crucial avaliar as funcionalidades oferecidas em relação aos custos, optando por um pacote que proporcione o melhor equilíbrio entre recursos e preço. Todavia, para projetos de grande escala, como a obra de modernização da estrutura hidráulica de geração de energia elétrica da Companhia Energia, objeto deste estudo, torna-se crucial selecionar um pacote do *Power BI* que ofereça alta capacidade de processamento, armazenamento, segurança, colaboração e funcionalidades avançadas. Para atender a essas exigências complexas e abrangentes, recomenda-se a utilização do *Power BI Premium Per Capacity*. A seguir, apresenta-se a justificativa dessa escolha para a referida obra: (MICROSOFT, 2023, c; MICROSOFT, 2024, b)

a) Funcionalidades do Pacote *Power BI Premium Per Capacity*

- **Capacidade Dedicada**

A capacidade dedicada do *Power BI Premium Per Capacity* assegura que a equipe de fiscalização tenha acesso a recursos de computação exclusivos, proporcionando um desempenho consistente e confiável. Isso é essencial para realizar análises de dados em tempo real e processar grandes volumes de dados, garantindo que as informações mais recentes e precisas estejam sempre disponíveis para a tomada de decisões.

- **Escalabilidade**

Permite a análise de grandes volumes de dados e a integração de diversas fontes, como *ERP*, sistemas de gestão de obras e sensores IoT. Essa capacidade é crucial para lidar com os cenários complexos encontrados na fiscalização de grandes obras, permitindo uma visão abrangente e detalhada de todas as atividades e condições da obra.

- **Usuários Ilimitados**

Com a possibilidade de um número ilimitado de usuários acessarem relatórios e *dashboards*, o *Power BI Premium Per Capacity* facilita a colaboração e o compartilhamento

de informações entre diferentes departamentos e equipes envolvidas na fiscalização da obra. Isso garante que todos os *stakeholders* tenham acesso aos mesmos dados atualizados, promovendo uma coordenação eficiente e uma comunicação clara.

- **Atualizações em Tempo Real**

A capacidade de atualizar dados em tempo real é crucial para o monitoramento contínuo da obra. Com o *Power BI Premium Per Capacity*, as informações são atualizadas imediatamente, permitindo que a equipe de fiscalização tome decisões rápidas e informadas, respondendo prontamente a qualquer problema ou mudança nas condições da obra.

- **Funcionalidades Empresariais Avançadas**

As funcionalidades avançadas do *Power BI Premium Per Capacity*, como inteligência artificial, modelagem de dados incremental e relatórios paginados, fornecem ferramentas poderosas para a equipe de fiscalização. Essas funcionalidades ajudam a identificar padrões, prever problemas potenciais e garantir a segurança e governança dos dados, atendendo às necessidades específicas de grandes organizações.

- **Alta Capacidade de Armazenamento**

A alta capacidade de armazenamento do *Power BI Premium Per Capacity*, suportando até 100 TB, é essencial para a gestão dos grandes volumes de dados gerados durante a fiscalização de obras de grande porte. Isso garante que todos os dados relevantes possam ser armazenados e acessados facilmente, proporcionando uma base sólida para análises detalhadas e tomadas de decisão informadas.

b) Benefícios do Pacote *Power BI Premium Per Capacity*

- **Desempenho e Eficiência**

As capacidades dedicadas do *Power BI Premium Per Capacity* asseguram que o desempenho da ferramenta não seja prejudicado pela carga de trabalho de outros usuários ou organizações. Isso proporciona eficiência e confiabilidade no processamento de dados, o que é crucial para a fiscalização de obras. Com um processamento de dados ágil e constante, a equipe de fiscalização pode analisar informações em tempo real, identificando e solucionando problemas de maneira rápida e eficaz.

- **Colaboração e Acessibilidade**

A funcionalidade que permite um número ilimitado de usuários facilita a colaboração entre diversas equipes multidisciplinares envolvidas na fiscalização da obra, como engenheiros, gestores de projeto e a equipe de TI. Essa acessibilidade garante que todas as partes envolvidas possam compartilhar e acessar informações relevantes de forma integrada, promovendo uma comunicação clara e uma coordenação eficiente durante todo o processo de fiscalização.

- **Atualizações Frequentes**

A possibilidade de realizar atualizações em tempo real assegura que todas as partes interessadas tenham acesso às informações mais recentes e precisas. Isso é fundamental para a gestão proativa e eficiente do projeto, permitindo que a equipe de fiscalização responda rapidamente a quaisquer mudanças ou problemas que surjam durante a execução da obra, garantindo a continuidade e a qualidade do trabalho.

- **Segurança e Governança**

As funcionalidades avançadas de segurança e governança de dados do *Power BI*

Premium Per Capacity garantem a conformidade com políticas de segurança, proteção de dados sensíveis e controle de acesso rigoroso. Durante a fiscalização da obra, é essencial que os dados sejam protegidos contra acessos não autorizados e que a integridade das informações seja mantida. Essas medidas asseguram que a equipe de fiscalização possa trabalhar com confiança e precisão, sabendo que os dados estão seguros e em conformidade com as regulamentações.

- **Análises Avançadas**

As ferramentas de inteligência artificial e análise avançada do *Power BI Premium Per Capacity* permitem *insights* profundos e preditivos, melhorando a qualidade e a precisão das decisões de gestão. Na fiscalização de grandes obras, essas análises avançadas são indispensáveis para prever possíveis problemas, otimizar recursos e tomar decisões informadas que garantam o sucesso do projeto. Com esses *insights*, a equipe de fiscalização pode antecipar desafios e implementar soluções eficazes, assegurando a eficiência e a eficácia da execução da obra.

2.7 CONFIGURAÇÃO DO WORKSPACE

A criação de *workspaces* consiste em configurar diferentes áreas de trabalho dentro da plataforma do *Power BI Service*, para organizar e gerenciar as informações de maneira eficiente. (MICROSOFT, 2024, c).

Cada *workspace* pode ser dedicado a um aspecto específico da fiscalização da execução de obras de Engenharia Civil, como por exemplo:

- ***Workspace de Progresso da Obra***

Um *workspace* destinado a acompanhar o andamento das construções, apresentando relatórios e *dashboards* que mostram o *status* atual, etapas concluídas e próximas fases.

- ***Workspace de Recursos***

Um *workspace* focado na gestão de recursos, onde são monitorados materiais, equipamentos e mão de obra utilizados nas obras.

- ***Workspace de Custos***

Um *workspace* dedicado ao controle financeiro, fornecendo uma visão detalhada dos custos incorridos, orçamento planejado e despesas reais.

- ***Workspace de Qualidade e Segurança***

Um *workspace* que aborda as inspeções de qualidade e segurança, documentando auditorias, verificações de conformidade e incidentes de segurança.

- ***Workspace de Dados Ambientais***

Um *workspace* para monitorar os impactos ambientais das obras, incluindo dados sobre emissões, consumo de energia, e medidas de mitigação ambiental.

Esses *workspaces* permitem que as diferentes equipes e departamentos acessem informações específicas e relevantes para suas funções, facilitando a colaboração e a tomada de decisões informadas.

2.8 ETAPAS E PROCEDIMENTOS DE IMPLEMENTAÇÃO DO *POWER BI*

A implementação bem-sucedida do *Power BI* em toda organização exige uma abordagem metódica e um planejamento cuidadoso. (MICROSOFT, 2024, a)

No site da *Microsoft* é disponibilizada a Série de Artigos de Planejamento de Implementação do *Power BI*, com considerações essenciais, ações necessárias, critérios para tomada de decisão e recomendações táticas. A série é um projeto contínuo, no qual novos artigos são lançados progressivamente ao longo do tempo. (MICROSOFT, 2024, a)

Os artigos da Série de Planejamento de Implementação do *Power BI* são redigidos por Melissa Coates, Kurt Buhler e Peter Myers. Estes artigos abordam temas essenciais relativos à implementação do *Power BI* e delineiam padrões para cenários de uso comuns (MICROSOFT, 2024, a).

As etapas e procedimentos de implementação do *BI*, descritos nesta dissertação, foram elaborados com base no estudo dos artigos disponibilizados na mencionada série.

A implementação do *BI* em uma organização compreende diversas etapas fundamentais. Inicialmente, realiza-se o planejamento e análise inicial, onde são definidos os objetivos, identificados os *stakeholders*, coletadas as informações e documentadas as necessidades específicas e requisitos técnicos. Em seguida, procede-se ao desenvolvimento e configuração do sistema de *BI*, incluindo a modelagem de dados, o mapeamento das fontes de dados, a criação dos protótipos de *dashboards* e relatórios, a instalação das ferramentas de *BI*, o desenvolvimento dos processos de *ETL* e criação dos *dashboards* e relatórios personalizados. Posteriormente, realizam-se testes e validações para garantir a precisão e confiabilidade dos dados, seguidos pela fase de capacitação dos usuários através de treinamentos detalhados. As fases de implementação e monitoramento consistem na migração dos dados para o ambiente de produção e acompanhamento do desempenho do sistema. Finalmente, a fase de manutenção e suporte assegura a operação contínua e a atualização regular do sistema, culminando com o encerramento do projeto de implementação e a documentação das lições aprendidas. (MICROSOFT, 2024, a).

A complexidade de implementação de um *software*, como o *Power BI*, envolve muitos fatores que podem influenciar o sucesso final. No entanto, um projeto de implementação oferece uma estrutura clara e detalhada que aumenta consideravelmente as chances de uma execução bem-sucedida.

A elaboração de um projeto de implementação do *Power BI* é crucial para assegurar uma abordagem organizada e eficiente, alinhada aos objetivos estratégicos da organização. Este projeto proporciona diversos benefícios ao considerar todos os aspectos críticos, minimizando riscos e otimizando os resultados esperados.

2.8.1 Benefícios de um Projeto de Implementação

Um projeto de implementação oferece benefícios como:

a) Planejamento Estruturado

Fornece um plano detalhado que guia todas as fases do processo, desde a análise inicial e definição de requisitos até a configuração, desenvolvimento, testes, treinamento, implementação e manutenção. Isso assegura que todas as etapas sejam devidamente consideradas e executadas.

b) Visão Estratégica e Alinhamento de Objetivos

Proporciona uma visão estratégica clara, alinhando os objetivos da implementação do *Power BI* com as metas e prioridades da organização. Isso garante que todos os esforços estejam direcionados para alcançar os resultados desejados.

c) Definição Clara do Escopo

Delimita claramente o escopo, especificando o que está incluído e o que está excluído da iniciativa. Isso evita ambiguidades e garante que todas as partes interessadas tenham expectativas alinhadas, prevenindo alterações desnecessárias e não planejadas durante o processo. Definir claramente os objetivos, o escopo e os entregáveis, diminui o risco de mal-entendidos e garante que todos estejam cientes do que será alcançado e como.

d) Gestão Eficiente de Recursos

Permite a alocação adequada de recursos humanos, financeiros e materiais. Um projeto bem estruturado identifica as necessidades de recursos e assegura que estejam disponíveis no momento certo, evitando atrasos, sobrecargas e subutilização de recursos.

e) Identificação e Mitigação de Riscos

Inclui uma análise de riscos detalhada, identificando potenciais problemas que possam surgir durante a execução. Com isso, é possível estabelecer planos de mitigação, garantindo que a equipe de implementação esteja preparada para lidar com imprevistos de maneira eficaz.

f) Governança e Controle

Define a estrutura de governança, estabelecendo as responsabilidades e autoridades dos membros da equipe. Isso assegura uma gestão eficaz e um controle rigoroso do progresso do projeto, facilitando a tomada de decisões informadas e oportunas.

g) Planejamento de Comunicação

Um componente essencial de qualquer projeto de implementação é o plano de comunicação. Este define como e quando as informações serão compartilhadas com os *stakeholders*, garantindo que todos estejam informados e engajados ao longo de todo o processo.

h) Avaliação e Monitoramento Contínuo

Inclui mecanismos para monitorar e avaliar continuamente o progresso, permitindo ajustes e melhorias conforme necessário. Isso garante que a implementação permaneça no caminho certo e atenda às expectativas de qualidade e desempenho.

2.8.2 Limitações do Projeto de Implementação

Mesmo com um projeto de implementação bem elaborado podem surgir limitações que dificultem a implementação do projeto. Algumas dessas limitações podem surgir:

- **Execução**

A execução pode enfrentar dificuldades inesperadas, como mudanças no escopo, atrasos na entrega de recursos, ou resistência à mudança por parte dos usuários. Esses desafios podem surgir devido a fatores externos ou internos e exigem que a equipe de implementação seja flexível e pronta para resolver problemas à medida que eles aparecem.

- **Complexidade do Contexto**

Cada organização tem suas próprias especificidades, como sistemas preexistentes complexos, diferentes níveis de maturidade tecnológica, e uma cultura organizacional única. Esses fatores podem dificultar a implementação do projeto. Um planejamento cuidadoso pode mitigar alguns desses desafios, mas ajustes ao plano original podem ser necessários durante a implementação.

- **Comprometimento dos *Stakeholders***

O envolvimento ativo dos *stakeholders* é essencial para o sucesso do projeto. Se as partes interessadas não estiverem comprometidas ou resistirem às mudanças, isso pode atrasar ou prejudicar o andamento do projeto e impactar negativamente os resultados esperados. A colaboração e a comunicação eficazes entre a equipe de implementação e os *stakeholders* são cruciais para superar essa limitação.

2.8.3 Componentes do Projeto de Implementação do *Power BI*

Projeto de implementação é um conjunto de atividades planejadas, com início e fim definidos, voltado para a criação de um produto, serviço ou resultado específico. Inclui a definição de objetivos, escopo, cronograma, alocação de recursos e metodologia, abrangendo todas as fases necessárias para a conclusão da implementação. Proporciona uma visão abrangente e estruturada, assegurando que todos os aspectos críticos sejam devidamente considerados e gerenciados. Cada um dos componentes desempenha um papel crucial para assegurar o sucesso do projeto, desde o planejamento inicial até a entrega e operação contínua.

Abaixo estão os principais componentes de um projeto de implementação:

- **Descrição do Projeto**

- Visão geral do projeto, incluindo a justificativa e a importância da implementação.
- Explicar o contexto da organização e a necessidade da implementação do *Power BI*

- **Objetivos do Projeto**

- Definição clara dos objetivos gerais e específicos da implementação do *Power BI*.
- Expectativas de resultados e benefícios esperados.

- **Definição do Escopo do Projeto**

- Especificar o que está incluído e o que está excluído da implementação.
- Listar todos os entregáveis: produtos, serviços e resultados que serão entregues ao longo do projeto.

- **Requisitos do Projeto**

- Determinação das funcionalidades necessárias e componentes desejados que a solução deve ter para atender às expectativas dos *stakeholders* e às necessidades da organização.

- **Estratégia de Implementação**

- Abordagem do projeto: As atividades específicas necessárias para garantir uma execução eficaz e eficiente do projeto, incluindo todas as fases, atividades, tarefas e procedimentos necessários para alcançar os objetivos do projeto.

- **Cronograma do Projeto**

- Fases e atividades: Lista das etapas do projeto, suas atividades e a sequência em que serão realizadas.
- Duração e datas: Estimativa de tempo para cada atividade e as datas de início e término previstas.

- **Recursos Necessários**

- Alocação de recursos: Descrição dos recursos humanos, materiais e financeiros necessários.

- **Gestão de Riscos**

- Identificação de riscos: Lista dos potenciais riscos que podem afetar o projeto.
- Planos de mitigação: Estratégias e ações contínuas de monitoramento para prevenir, minimizar ou responder aos riscos identificados.

- **Plano de Comunicação**

- Estratégia de comunicação: Como as informações serão compartilhadas entre a equipe do projeto e os *stakeholders*.
- Canais e frequência: Definição dos meios de comunicação, a frequência das atualizações e os responsáveis pela comunicação.

- **Monitoramento e Controle do Projeto**

- Acompanhamento do progresso: Métodos e métricas, como os indicadores-chave de desempenho (*KPIs*) para monitorar o progresso do projeto.
- Relatórios de *status*: Estabelecer um sistema de relatórios regulares para acompanhar o *status* do projeto e identificar desvios.

- **Governança do Projeto**

- Estrutura de gestão e controle do projeto.
- Estabelece claramente quem é responsável por cada aspecto do projeto, isso inclui a definição dos papéis do gerente de implementação, da equipe técnica e dos *stakeholders*.

- **Plano de Treinamento e Capacitação**

Planejar e executar programas de treinamento para os usuários finais e a equipe de suporte:

- Treinamento Inicial: Realizar sessões de treinamento para os usuários finais, cobrindo desde a navegação básica no *Power BI* até a criação e interpretação de relatórios e *dashboards*.
- Desenvolvimento de Guias e Manuais: Criar guias e manuais personalizados para os usuários. Desenvolver materiais de referência para apoio contínuo.
- Preparação de Cursos: Desenvolver e preparar materiais para cursos e *workshops* de treinamento. Planejar sessões de capacitação para diferentes níveis de usuários.
- Capacitação Contínua: Realizar *workshops* e disponibilizar suporte contínuo para garantir que os usuários se sintam confortáveis e possam explorar todas as funcionalidades do *Power BI*.
- Suporte Pós-Treinamento: Oferecer suporte contínuo para resolver dúvidas e problemas que possam surgir após a capacitação. Acompanhar o uso do sistema de *BI* e identificar necessidades de treinamento adicional.

- **Plano de Manutenção e Atualização**

- Estabelecimento de um Ciclo de Atualizações: Definir um cronograma regular para revisões e atualizações da solução de *BI*. Isso pode incluir atualizações trimestrais, semestrais ou anuais, conforme apropriado.

- Monitoramento e Avaliação Contínua: Implementar sistemas de monitoramento para avaliar o desempenho da solução de *BI* continuamente. Utilizar métricas de desempenho e indicadores-chave para identificar áreas que necessitam de melhorias.
- Gestão de *Feedback* dos Usuários: Criar canais eficientes para coleta e análise de *feedback* dos usuários. Estabelecer processos para priorizar e implementar as melhorias sugeridas pelos usuários finais.
- Capacitação e Treinamento Contínuos: Prover treinamento contínuo para os usuários finais sobre novas funcionalidades e melhores práticas. Isso garante que os usuários estejam sempre atualizados e capazes de tirar o máximo proveito da solução de *BI*.
- Alocação de Recursos para Atualizações: Garantir que haja recursos adequados, tanto financeiros quanto humanos, para suportar as atividades de atualização e melhoria contínua. Isso inclui alocação de orçamento e equipe dedicada para manutenção e melhorias.
- Documentação e Comunicação: Manter uma documentação detalhada das atualizações realizadas e comunicar claramente as mudanças aos usuários finais. Isso facilita a adoção das novas funcionalidades e garante que todos estejam cientes das melhorias.

▪ **Entrega e Conclusão**

- Critérios de aceitação: Conduzir testes de aceitação com os usuários para validação final. Confirmar que o sistema de *BI* funciona conforme esperado e que atende a todas as especificações.
- Processo de Transição: Realizar a transferência formal das atividades e responsabilidades do projeto para as operações diárias da organização.
- Verificação e Entrega de todos os Entregáveis: Completar toda a documentação necessária para o encerramento formal do projeto.
- Revisão Pós-implementação: Conduzir uma reunião de encerramento para avaliar o sucesso do projeto, discutir os resultados alcançados, documentar as lições aprendidas e reconhecer e celebrar as contribuições da equipe e dos *stakeholders* ao longo do projeto.

2.8.4 Considerações de Implementação

A duração da implementação do *Power BI* pode variar devido à complexidade dos dados, nível de personalização, infraestrutura existente, experiência da equipe, disponibilidade de recursos, requisitos de negócio e necessidade de iterações. Cada um desses fatores pode adicionar variabilidade ao cronograma, resultando em um tempo de implementação que pode oscilar entre algumas semanas e vários meses. Esta variação significativa decorre de diversos fatores que influenciam a complexidade e a extensão do projeto, tais como: (MICROSOFT, 2024, a)

- **Complexidade dos Dados:** A primeira razão para a variação no tempo é a complexidade dos dados que precisam ser integrados ao *Power BI*. Se a empresa tem muitos sistemas diferentes (como *ERP*, gestão de obras, planilhas *Excel*, sensores IoT), o processo de consolidar e preparar esses dados pode ser mais demorado.

- **Nível de Personalização Necessário:** Cada empresa tem necessidades e objetivos específicos. Se o *Power BI* precisa ser altamente personalizado para criar relatórios e *dashboards* que atendam exatamente às expectativas dos usuários, isso pode levar mais tempo. A personalização envolve criar visualizações específicas, relatórios detalhados e funcionalidades interativas que são únicas para a empresa.

- **Infraestrutura Existente:** A infraestrutura de TI da empresa também desempenha um papel crucial. Se a empresa já tem uma infraestrutura robusta e moderna, a integração com o *Power BI* pode ser mais rápida. Por outro lado, se a infraestrutura é antiga ou inadequada, pode ser necessário fazer atualizações ou ajustes, o que aumenta o tempo de implementação.

- **Experiência da Equipe:** A experiência e o conhecimento técnico da equipe envolvida no projeto também afetam a duração. Se a equipe já tem experiência com o *Power BI* e com projetos de Business Intelligence, o processo tende a ser mais ágil. Caso contrário, pode ser necessário um tempo adicional para capacitação e familiarização com as novas ferramentas.

- **Disponibilidade de Recursos:** A disponibilidade de recursos humanos e materiais também influencia o cronograma. Se todos os recursos necessários estão prontamente

disponíveis e dedicados ao projeto, a implementação pode ser mais rápida. Se houver escassez de recursos ou se a equipe estiver envolvida em outros projetos simultaneamente, a implementação pode ser prolongada.

- **Requisitos de Negócio:** O tempo pode variar conforme os requisitos de negócio que precisam ser atendidos. Empresas com requisitos muito específicos e detalhados podem demandar mais tempo para garantir que todas as necessidades sejam contempladas adequadamente.

- **Iterações e *Feedback*:** Durante o processo de desenvolvimento, é comum realizar testes e coletar *feedback* dos usuários para fazer ajustes e melhorias. O número de iterações necessárias para alcançar a versão final e satisfatória do sistema pode impactar o tempo total de implementação. A necessidade de iterações refere-se ao processo cíclico de repetição de atividades em um projeto, visando refinar e melhorar o produto final. Na implementação do *Power BI*, isso implica passar por diversas rodadas de testes, *feedback* e ajustes após a criação inicial dos relatórios e *dashboards*. Inicialmente, os relatórios e *dashboards* são desenvolvidos com base nas especificações fornecidas pelos *stakeholders*. Em seguida, são testados para verificar a precisão dos dados, clareza das visualizações e funcionalidade. Os usuários finais experimentam os relatórios e fornecem *feedback*, identificando problemas, sugerindo melhorias ou solicitando novas funcionalidades. A equipe de desenvolvimento realiza os ajustes necessários, corrigindo erros, adicionando funcionalidades e aprimorando a interatividade. Este ciclo de testes e *feedback* se repete até que os resultados sejam satisfatórios. Mesmo após a implementação inicial, podem ser necessários ajustes adicionais com base no uso real e novas necessidades. Portanto, a iteração contínua é crucial para garantir que o produto final atenda às expectativas dos usuários e funcione de maneira eficaz, melhorando constantemente a qualidade e a utilidade dos relatórios e *dashboards* no *Power BI*.

2.9 REQUISITOS DE IMPLEMENTAÇÃO DO *POWER BI*

A implementação do *Power BI* requer a consideração de diversos requisitos que asseguram seu funcionamento eficiente e eficaz. Esses requisitos abrangem áreas técnicas, funcionais e organizacionais, cada uma desempenhando um papel crucial no sucesso do projeto. (MICROSOFT, 2024, a)

Os requisitos técnicos garantem que a infraestrutura de TI, como servidores e redes, esteja preparada para suportar a plataforma *Power BI*, garantindo desempenho e segurança. Os requisitos funcionais asseguram que as funcionalidades do *Power BI* atendam às necessidades específicas dos usuários, incluindo a criação de relatórios e *dashboards* personalizados. (MICROSOFT, 2024, a)

Segue a determinação dos requisitos funcionais e requisitos técnicos para implementação do *Power BI* em uma organização:

2.9.1 Requisitos Funcionais

Os requisitos funcionais referem-se às funções ou operações que um sistema, *software* ou projeto deve realizar. Eles descrevem o comportamento do sistema em termos de tarefas, processos ou ações que ele deve ser capaz de executar para atender às necessidades dos usuários e dos *stakeholders*. A implementação do *Power BI* requer o cumprimento de uma série de requisitos funcionais que abrangem a integração e modelagem de dados, visualização e análise, colaboração, segurança e atualização. Atender a esses requisitos é fundamental para garantir que o *Power BI* possa ser utilizado de maneira eficaz. Os requisitos funcionais podem variar dependendo das necessidades específicas da organização e dos seus objetivos. No entanto, alguns requisitos funcionais comuns incluem: (MICROSOFT, 2024, a)

- **Geração de Relatórios:** Capacidade de criar relatórios detalhados e personalizados, que podem ser agendados para execução automática em intervalos específicos (diariamente, semanalmente, etc.).
- **Criação de *Dashboards* Interativos:** Permitir a criação de *dashboards* interativos que agreguem informações de diversas fontes, com a possibilidade de realizar *drill-down* (aprofundamento de dados) e *drill-through* (navegação entre relatórios).
- **Integração de Dados:** Capacidade de integrar dados de várias fontes (sistemas *ERP*, bancos de dados internos, planilhas, sensores *IoT*) em um ambiente unificado para análise.
- **Filtros e Segmentação de Dados:** Ferramentas para aplicar filtros dinâmicos e segmentar dados em tempo real, permitindo análises personalizadas de acordo com as necessidades dos usuários.
- **Visualizações Gráficas:** Disponibilidade de várias opções de visualização, como gráficos de barras, gráficos de linhas, gráficos de dispersão, mapas e outros tipos de gráficos interativos.
- **Funcionalidades de Previsão e Análise Preditiva:** Implementação de ferramentas que permitam prever tendências futuras com base em dados históricos, ajudando no planejamento e na tomada de decisões.
- **Colaboração e Compartilhamento:** Capacidade de compartilhar *dashboards* e relatórios entre os usuários e permitir a colaboração em tempo real, como por exemplo, integração com o *Microsoft Teams* para discussões e comentários.
- **Segurança e Controle de Acesso:** Mecanismos para garantir a segurança dos dados, incluindo a definição de permissões de acesso baseadas em papéis de usuários, para que somente pessoas autorizadas possam visualizar ou editar certos dados.
- **Atualizações em Tempo Real:** Capacidade de atualizar automaticamente os dados e *dashboards* em tempo real, refletindo mudanças à medida que novas informações são inseridas nos sistemas de origem.
- **Exportação e Impressão de Relatórios:** Opções para exportar relatórios e *dashboards* em formatos como *PDF*, *Excel* ou *PowerPoint*, e para imprimir versões físicas conforme necessário.
- **Conformidade e Auditoria:** Relatórios de auditoria que registram alterações e acessos aos dados, garantindo conformidade com normas e regulamentações aplicáveis.

2.9.2 Requisitos Técnicos

Os requisitos técnicos são especificações detalhadas que definem como um sistema ou *software* deve ser implementado do ponto de vista técnico para garantir que ele funcione conforme o esperado. Eles abordam aspectos relacionados à infraestrutura, *hardware*, *software*, segurança, desempenho e outros componentes técnicos que são essenciais para a implementação e operação do sistema. A implementação do *Power BI* exige uma infraestrutura robusta, *software* compatível e rigorosas medidas de segurança. Atender a esses requisitos técnicos é essencial para garantir uma implementação bem-sucedida. (MICROSOFT, 2024, a)

Os principais requisitos técnicos são:

a) Infraestrutura de *Hardware*

- **Servidores:** Necessidade de servidores com capacidade adequada de processamento, memória e armazenamento, especialmente em implementações locais. Em caso de uso de soluções em nuvem, a infraestrutura física é menos demandada.

- **Computadores de Usuários:** Requisitos mínimos incluem processadores modernos, no mínimo 8 GB de memória RAM, e espaço em disco suficiente para instalação de *software* e armazenamento temporário de dados.

- **Dispositivos Móveis:** Compatibilidade: *Tablets* e *smartphones* devem ser compatíveis com o aplicativo móvel do *Power BI*, disponível para *iOS* e *Android*.

b) *Softwares*

- **Sistema Operacional Windows:** *Power BI Desktop* requer Windows 10, Windows 8.1 ou Windows 7 com *Service Pack 1*.

- **Outros Sistemas Operacionais:** A versão *web* do *Power BI* pode ser acessada em sistemas operacionais como *macOS* ou *Linux* através de navegadores compatíveis.

- **Navegadores Web:** Recomendado o uso das últimas versões de *Microsoft Edge*, *Google Chrome*, *Safari* e *Firefox*.

- **Software Adicional .NET Framework:** *Power BI Desktop* requer *.NET Framework* 4.6.2 ou superior.

- **Drivers e Conectores:** Referem-se aos componentes de *software* necessários para estabelecer conexões entre o *Power BI* e várias fontes de dados. A instalação de *drivers* adicionais, como *ODBC (Open Database Connectivity)* e *JDBC (Java Database Connectivity)*, é frequentemente necessária para que o *Power BI* possa acessar, extrair e analisar dados de diferentes sistemas e bases de dados. Esses *drivers* atuam como intermediários que permitem que o *Power BI* comunique-se com os bancos de dados, garantindo que os dados sejam corretamente integrados e utilizados nas análises e relatórios.

c) Conectividade e Redes

- **Conexão de Rede:**

- **Internet de Alta Velocidade:** Essencial para acessar o *Power BI Service* (nuvem) e para atualização de dados em tempo real.

- **Segurança de Rede:** Implementação de *firewalls*, *VPNs* e outras medidas de segurança para proteger dados e garantir conformidade com políticas de segurança.

- **Configurações de Proxy e Firewall:**

- **Acesso Permitido:** Configuração adequada de *proxies* e *firewalls* para permitir o acesso aos serviços do *Power BI* e às fontes de dados externas.

d) Armazenamento de Dados

- **Capacidade de Armazenamento:**

- **Local:** Necessidade de capacidade de armazenamento adequada para dados e *backups* locais.

- **Nuvem:** Utilização de serviços de armazenamento em nuvem, como *Azure Data Lake*, para gestão eficiente de grandes volumes de dados.

- **Gerenciamento de Banco de Dados:**

- **Servidores de Banco de Dados:** Suporte para *SQL Server*, *Azure SQL Database*, entre outros sistemas de gerenciamento de banco de dados compatíveis.

- **Administração:** Competências técnicas para administração, otimização e manutenção de bancos de dados.

e) Segurança e Governança

- **Controle de Acesso:**

- **Autenticação e Autorização:** Implementação de autenticação multifator (MFA) e gerenciamento de identidades para controlar o acesso ao *Power BI*.

- **Políticas de Segurança:** Definição de políticas para proteção de dados sensíveis, incluindo criptografia de dados em trânsito e em repouso.

- **Conformidade:**

- **Regulamentações:** Envolve a implementação de medidas de segurança, políticas de privacidade, processos de auditoria e práticas de gestão de dados que atendam a todos os requisitos legais pertinentes, para assegurar que todas as operações e práticas relacionadas ao manejo de dados estão em total conformidade com diversas leis e normas estabelecidas por órgãos reguladores.

- **Auditoria e Monitoramento:** Configuração de auditoria e monitoramento contínuo para assegurar segurança e conformidade dos dados.

f) Manutenção e Suporte

- **Atualizações:**

- **Software:** Manter o *Power BI Desktop* e serviços do *Power BI* atualizados com as últimas versões e *patches* de segurança.

- **Sistema Operacional e Drivers:** Atualização regular do sistema operacional e *drivers* para garantir compatibilidade e segurança.

- **Suporte Técnico:**

- **Equipe de TI:** Disponibilidade de uma equipe de TI qualificada para gerenciar a infraestrutura, solucionar problemas e prestar suporte aos usuários do *Power BI*.

- **Documentação e Treinamento:** Disponibilização de documentação detalhada e treinamento para usuários finais e administradores do sistema.

2.10 RECURSOS NECESSÁRIOS À IMPLEMENTAÇÃO DO *POWER BI*

A implementação do *Power BI* requer uma combinação de recursos humanos, tecnológicos, de infraestrutura, financeiros e de dados. A coordenação eficaz desses recursos é crucial para garantir uma implementação bem-sucedida, que não só atenda às expectativas da organização, mas também proporcione uma melhoria significativa em seus processos de gestão. (MICROSOFT, 2024, a)

2.10.1 Recursos Humanos

A implementação bem-sucedida do *Power BI* exige uma equipe multifacetada, com profissionais especializados em diferentes áreas. Cada membro da equipe desempenha um papel crucial para garantir que o projeto seja concluído com sucesso. A colaboração entre essas diferentes funções é fundamental para alcançar os objetivos e maximizar os benefícios do *Power BI* para a organização. A seguir, descrevem-se os principais papéis e responsabilidades dos recursos humanos necessários para a implementação:

a) Gerente de Projeto

É responsável por liderar toda a implementação, garantindo que todas as atividades sejam realizadas conforme o cronograma e dentro do orçamento. Suas principais responsabilidades incluem:

- Planejamento e coordenação de todas as fases do projeto.
- Alocação de recursos e gestão do orçamento.
- Comunicação com *stakeholders* e equipes.
- Monitoramento do progresso e resolução de problemas.
- Garantia da qualidade dos Entregáveis.

b) Especialistas em *Business Intelligence*

Possuem conhecimento profundo do *Power BI* e são responsáveis pela configuração da ferramenta, desenvolvimento de relatórios e *dashboards*, além da integração de dados. Suas funções incluem:

- Configuração inicial do *Power BI*.
- Desenvolvimento de relatórios personalizados e *dashboards* interativos.
- Integração de diferentes fontes de dados no *Power BI*.
- Implementação de funcionalidades avançadas, como análises preditivas.

c) Analistas de Dados

São responsáveis por preparar e analisar os dados utilizados no *Power BI*. Eles garantem que os dados sejam precisos, consistentes e relevantes. Suas principais atividades são:

- Coleta, limpeza e transformação de dados.
- Análise de dados para gerar *insights* valiosos.
- Criação de modelos de dados que suportem relatórios e *dashboards*.

d) Desenvolvedores de ETL (*Extract, Transform, Load*)

São responsáveis por criar processos de integração de dados de múltiplas fontes. Suas responsabilidades incluem:

- Desenvolvimento de *pipelines* de ETL para a integração de dados.
- Garantia da qualidade e integridade dos dados transferidos.
- Manutenção e otimização dos processos de ETL.

e) Especialistas em Segurança da Informação

Garantem que todas as práticas de segurança de dados sejam seguidas durante a implementação e após a mesma. Suas funções são:

- Implementação de medidas de segurança para proteger os dados.
- Monitoramento de acessos e atividades no *Power BI*.
- Garantia de conformidade com regulamentos e normas de segurança.

f) Usuários Finais

Incluem gestores e outros profissionais que utilizarão o *Power BI* em suas atividades diárias. A capacitação desses usuários é crucial para o sucesso da implementação. Suas responsabilidades são:

- Contribuição para a identificação de requisitos de implementação, determinação de objetivos e *KPIs*.
- Participação em sessões de treinamento.
- Utilização dos *dashboards* e relatórios para tomar decisões informadas.
- *Feedback* contínuo para melhorar as funcionalidades do *Power BI*.

g) Equipe de TI

Fornece suporte técnico durante e após a implementação. Eles são responsáveis por:

- Instalação e configuração do ambiente de TI necessário para o *Power BI*.
- Manutenção contínua do sistema.
- Resolução de problemas técnicos que possam surgir.

h) Consultores Externos

Consultores externos com *expertise* específica em *Power BI* e *BI* em geral. Suas funções podem incluir:

- Assessoria técnica durante a implementação.
- Treinamento especializado para a equipe interna.
- Suporte na resolução de problemas complexos.

2.10.2 Recursos Tecnológicos

Uma infraestrutura robusta, combinada com ferramentas avançadas de integração, segurança e colaboração, garante que a solução de *BI* funcione de maneira eficiente. A escolha e a configuração adequadas desses recursos é fundamental para garantir que a solução de *BI* funcione de maneira eficiente e atenda às necessidades da organização.

A implementação do *Power BI* requer a utilização de diversos recursos tecnológicos que suportem a configuração, integração, desenvolvimento e manutenção do sistema. A seguir, descrevem-se os principais recursos tecnológicos necessários para a implementação:

a) Servidores e Infraestrutura de TI

Para suportar a implementação do *Power BI*, é essencial dispor de uma infraestrutura de TI robusta, que inclua servidores de alta capacidade para processamento de dados e armazenamento. Estes servidores podem ser *on-premise* (locais) ou baseados na nuvem, dependendo das preferências e requisitos da organização. A infraestrutura deve ser configurada para garantir alta disponibilidade, desempenho e segurança dos dados.

b) *Power BI Service*

É a plataforma de nuvem da *Microsoft* que permite a criação, compartilhamento e colaboração em *dashboards* e relatórios interativos. Este serviço é fundamental para a implementação, pois oferece:

- Hospedagem de relatórios e *dashboards*.
- Colaboração em tempo real.
- Atualizações automáticas de dados.

c) *Power BI Desktop*

É uma aplicação de desenvolvimento que permite a criação de relatórios e *dashboards offline*. É utilizado para:

- Conectar-se a diversas fontes de dados.
- Transformar e modelar dados.
- Criar visualizações interativas.
- Publicar relatórios no *Power BI Service*.

d) Ferramentas *ETL* (*Extract, Transform, Load*)

São essenciais para a integração de dados de diferentes fontes no *Power BI*. Exemplos de ferramentas *ETL* incluem:

- ***Microsoft SQL Server Integration Services (SSIS)***: Utilizado para mover e transformar dados entre diferentes sistemas.
- ***Azure Data Factory***: Um serviço de integração de dados baseado na nuvem que permite a criação de fluxos de trabalho de *ETL* escaláveis.
- ***Power Query***: Integrado ao *Power BI*, é utilizado para conectar, combinar e transformar dados.

e) Sistemas de Gestão de Dados

Para a integração de dados no *Power BI*, é necessário acesso a vários sistemas de gestão de dados, incluindo:

- ***Sistemas ERP (Enterprise Resource Planning)***: Como o *SAP* ou *Oracle*, que gerenciam processos de negócios e dados financeiros.
- ***Softwares Específicos***: *Softwares* diversos, como por exemplo, os utilizados para gerenciar informações sobre projetos e progresso de obras.
- ***Bancos de Dados Relacionais***: Como *SQL Server*, *MySQL* ou *PostgreSQL*, que armazenam dados estruturados.
- ***Sensores IoT (Internet of Things)***: Para coletar dados em tempo real de sensores.
- ***Arquivos Excel e CSV***: Utilizados para armazenar dados em formatos tabulares.

f) Segurança e Governança de Dados

Implementar medidas robustas de segurança e governança de dados é crucial para proteger as informações. Os recursos tecnológicos necessários incluem:

- ***Microsoft Azure Active Directory***: Para gestão de identidades e controle de acesso.
- ***Encryptions e Firewalls***: Para proteção dos dados em trânsito e em repouso.
- ***Compliance e Auditoria***: Ferramentas para garantir conformidade com regulamentos e monitoramento de acessos e atividades.

g) Ferramentas de Colaboração e Compartilhamento

Para melhorar a comunicação e a colaboração entre as equipes, o *Power BI* integra-se com ferramentas como:

- **Microsoft Teams:** Facilita a comunicação e o compartilhamento de relatórios e *dashboards* em tempo real.
- **OneDrive for Business e SharePoint:** Para armazenar e compartilhar arquivos de forma segura.

h) Suporte e Manutenção Tecnológica

A manutenção contínua e o suporte técnico são fundamentais para garantir o bom funcionamento do sistema *Power BI*. Isso inclui:

- **Suporte Técnico da Microsoft:** Para resolução de problemas e atualizações de *software*.
- **Monitoramento de Sistema:** Ferramentas para monitorar o desempenho e a integridade dos dados.
- **Atualizações Regulares:** Implementação de *patches* de segurança e atualizações de funcionalidade.

2.10.3 Recursos de Infraestrutura

Investir em uma infraestrutura sólida, segura e escalável não apenas facilita a implantação inicial, mas também garante a longevidade e a eficácia da solução de *BI*. A infraestrutura deve ser projetada para suportar as demandas atuais e futuras, proporcionando uma base sólida para a gestão eficiente e proativa. A seguir, são detalhados os principais recursos de infraestrutura necessários para a implementação:

a) Servidores e Hospedagem

- **Servidores Locais (*On-Premises*):** Se a organização optar por manter os dados e serviços localmente, será necessário investir em servidores de alta capacidade que suportem o armazenamento, processamento e análise de grandes volumes de dados.

- **Serviços de Nuvem (*Cloud*):** Alternativamente, a utilização de serviços de nuvem, como *Microsoft Azure*, oferece flexibilidade e escalabilidade. A nuvem permite que a organização ajuste rapidamente a capacidade conforme a necessidade, sem grandes investimentos iniciais em *hardware*.

b) Armazenamento de Dados

- **Data Warehouses:** Utilizados para armazenar grandes volumes de dados históricos e atuais de maneira organizada e acessível. Exemplo: *Azure SQL Data Warehouse*.

- **Data Lakes:** Ideais para armazenar dados em seu formato bruto e permitir análises avançadas. Exemplo: *Azure Data Lake*.

c) Redes e Conectividade

- **Rede de Alta Velocidade:** Conexões de rede rápidas e confiáveis são essenciais para garantir o acesso eficiente e seguro aos dados e aos relatórios do *Power BI*.

- **VPN (*Virtual Private Network*):** Utilizada para fornecer acesso seguro e remoto aos dados e sistemas, garantindo que os dados estejam protegidos durante a transmissão.

d) Segurança e Governança

- **Firewalls:** Protegem a rede contra acessos não autorizados e ataques cibernéticos.

- **Sistemas de Detecção e Prevenção de Intrusões (*IDS/IPS*):** Monitoram a rede em busca de atividades suspeitas e ajudam a prevenir ataques.

- **Criptografia:** Assegura que os dados estejam protegidos tanto em trânsito quanto em repouso.

e) Gestão de Identidade e Acesso

- **Azure Active Directory (AAD):** Ferramenta essencial para gerenciar identidades e controlar o acesso aos dados e recursos do *Power BI*. Permite a implementação de políticas de segurança, como autenticação multifator (*MFA*) e *Single Sign-On (SSO)*.

f) Backup e Recuperação de Desastres

- **Soluções de Backup:** Garantem que os dados sejam regularmente copiados e possam ser restaurados em caso de perda de dados ou falhas de sistema. Exemplo: *Azure Backup*.

- **Planos de Recuperação de Desastres:** Procedimentos e sistemas configurados para assegurar que a organização possa recuperar rapidamente seus dados e continuar operando após um incidente.

g) Hardware de Suporte

- **Estações de Trabalho:** Computadores de alto desempenho para os desenvolvedores e analistas de *BI*, equipados com recursos necessários para executar o *Power BI Desktop* e outras ferramentas de análise de dados.

- **Dispositivos de Rede:** Roteadores, *switches* e outros dispositivos de rede que garantam conectividade eficiente e segura entre todos os componentes da infraestrutura.

h) Monitoramento e Gerenciamento de Infraestrutura

- **Ferramentas de Monitoramento:** Utilizadas para acompanhar o desempenho dos servidores, rede e sistemas, garantindo que a infraestrutura esteja funcionando de maneira otimizada. Exemplo: *Azure Monitor*.

- **Sistemas de Gestão de Infraestrutura:** Plataformas que ajudam na gestão de todos os recursos de TI, facilitando a administração, manutenção e atualização dos sistemas. Exemplo: *System Center Configuration Manager (SCCM)*.

i) Ambientes de Desenvolvimento e Teste

- **Ambiente de Desenvolvimento:** Espaço dedicado para que os desenvolvedores criem e testem relatórios e *dashboards* sem afetar o ambiente de produção.

- **Ambiente de Teste:** Utilizado para validar as soluções desenvolvidas antes de serem implementadas no ambiente de produção, garantindo que funcionem conforme o esperado e atendam aos requisitos de desempenho e segurança.

2.10.4 Recursos Financeiros

Alocar adequadamente os recursos financeiros é crucial para garantir que a implementação do *Power BI* ocorra dentro do orçamento e prazo estabelecidos. Um planejamento financeiro detalhado permite antecipar custos, evitar surpresas e assegurar que todos os aspectos críticos do projeto sejam devidamente financiados, promovendo uma transição suave e bem-sucedida para a nova solução de *BI*.

Os principais componentes dos recursos financeiros incluem:

a) Custos de Licenciamento

- **Licenças do *Power BI*:** Custo das licenças do *Power BI* necessárias para todos os usuários da organização.

- **Licenças de Servidores:** Caso se utilize a versão *Power BI Report Server* para implementação *on-premises*.

b) Investimento em Infraestrutura

- **Aquisição de Servidores:** Compra de novos servidores ou *upgrade* dos existentes para suportar a implementação do *Power BI*.

- **Serviços em Nuvem:** Assinaturas e custos operacionais dos serviços de nuvem (ex. *Microsoft Azure*) para armazenamento e processamento de dados.
- **Equipamentos de Rede e Segurança:** Investimentos em *firewalls*, *switches*, roteadores e soluções de segurança cibernética.

c) Desenvolvimento e Configuração

- **Contratação de Consultoria:** Honorários para consultores especializados em *Power BI* para ajudar na implementação e personalização.
- **Desenvolvimento de Dashboards e Relatórios:** Custos relacionados à criação e personalização de *dashboards* e relatórios para atender às necessidades específicas da organização.
- **Incentivos de Participação para Funcionários:** Remuneração destinada a funcionários que assumam papéis críticos na implementação, como líderes de projeto, especialistas técnicos, e membros da equipe de TI que terão suas responsabilidades ampliadas durante o processo de implementação. Implementações de novos sistemas geralmente exigem dedicação extra dos colaboradores envolvidos, muitas vezes exigindo horas adicionais de trabalho ou uma maior intensidade na execução das atividades. Um incentivo financeiro pode servir como reconhecimento por esse esforço e reduzir possível resistência à nova tecnologia.

d) Treinamento e Capacitação

- **Programas de Treinamento:** Custo de programas de treinamento para garantir que todos os usuários finais e administradores do sistema saibam utilizar o *Power BI* de forma eficiente.
- **Desenvolvimento de Material Didático:** Investimento na criação de guias, manuais e outros materiais de suporte.

e) Manutenção e Suporte

- **Suporte Técnico:** Contratação de suporte técnico contínuo para resolver quaisquer problemas que possam surgir após a implementação.

- **Atualizações e Manutenção:** Custos recorrentes para atualizações de *software*, manutenção de servidores e sistemas de *backup*.

f) Monitoramento e Gerenciamento

- **Ferramentas de Monitoramento:** Investimentos em ferramentas para monitorar a performance do sistema e garantir a integridade dos dados.

- **Serviços de Auditoria e Conformidade:** Custos associados à verificação de conformidade com normas e regulamentações.

g) Reserva para Contingências

- **Fundo de Reserva:** Alocação de fundos adicionais para cobrir quaisquer imprevistos ou despesas emergenciais que possam surgir durante a implementação.

2.10.5 Recursos de Dados

Os recursos de dados são fundamentais para garantir que as informações coletadas sejam precisas, atualizadas e relevantes para as necessidades da organização. A adequada gestão dos recursos de dados é crucial para o sucesso da implementação do *Power BI*. Dados de alta qualidade e bem organizados permitem a criação de relatórios e *dashboards* precisos e confiáveis, suportando decisões estratégicas e operacionais. Além disso, a segurança e a governança dos dados garantem que as informações estejam protegidas contra acessos não autorizados e que a integridade dos dados seja mantida.

Os principais componentes dos recursos de dados incluem:

a) Fontes de Dados

- **Softwares Específicos:** Dados provenientes de sistemas específicos utilizados para variadas finalidades na organização. Exemplo: *software* de gestão de obras, que é utilizado para gerenciar e monitorar as obras, incluindo detalhes sobre cronogramas, progressos e relatórios de fiscalização.

- **Bancos de Dados Internos:** Informações armazenadas em bancos de dados internos da organização, como registros financeiros, relatórios de auditoria e inventários, registros manuais.

- **Fontes de Dados Externas:** Dados de sensores *IoT*, fornecedores, subcontratados e outras partes interessadas.

- **Arquivos Excel:** Planilhas e documentos em *Excel* que contêm dados históricos, planejamentos e análises de desempenho.

b) Qualidade dos Dados

- **Padronização dos Dados:** Implementação de processos para garantir que os dados estejam padronizados, consistentes e sem duplicatas.

- **Limpeza de Dados:** Remoção de dados inconsistentes, incompletos ou incorretos para assegurar a integridade das informações utilizadas no *Power BI*.

c) Integração de Dados

- **Ferramentas ETL (*Extract, Transform, Load*):** Utilização de ferramentas *ETL* para extrair dados de múltiplas fontes, transformá-los em formatos utilizáveis e carregá-los em um *data warehouse* centralizado.

- **Data Warehouse:** Implementação de um *data warehouse* para centralizar e organizar todos os dados coletados, facilitando o acesso e a análise.

d) Governança de Dados

- **Políticas de Governança de Dados:** Desenvolvimento de políticas claras para governança de dados, definindo responsabilidades, normas de segurança e procedimentos para o gerenciamento de dados.

- **Controle de Acesso:** Implementação de controles de acesso para garantir que apenas usuários autorizados possam visualizar ou modificar dados sensíveis.

e) Segurança dos Dados

- **Criptografia:** Utilização de técnicas de criptografia para proteger dados em trânsito e em repouso, garantindo a confidencialidade e integridade das informações.

- **Backups e Recuperação de Dados:** Estabelecimento de procedimentos de *backup* e recuperação de dados para evitar perda de informações críticas e assegurar a continuidade das operações.

f) Análise e Modelagem de Dados

- **Modelos de Dados:** Criação de modelos de dados que representam as relações entre diferentes conjuntos de dados, facilitando a análise e a geração de *insights*.

- **Ferramentas de Análise Avançada:** Utilização de ferramentas de análise avançada para identificar padrões, prever tendências e suportar a tomada de decisões informadas.

2.11 BENEFÍCIOS ESPERADOS COM A IMPLEMENTAÇÃO DO *POWER BI* NO NÍVEL OPERACIONAL DE GESTÃO DE OBRAS DA COMPANHIA ENERGIA

A implementação do *Power BI* no processo de fiscalização da execução de obras da Companhia Energia pode trazer benefícios significativos para a atividade técnica de gestão de contratos, tais como:

- **Eficiência Operacional** - através da integração de dados de várias fontes em um único sistema e da automatização de processos;
- **Controle de Custos** - pelo rastreamento de orçamentos, monitoramento contínuo dos custos de execução das obras e identificação de desvios, permitindo ações corretivas rápidas;
- **Melhoria na Visualização e Análise de Dados** - com o uso de painéis interativos, gráficos e relatórios interativos;
- **Monitoramento em Tempo Real** - através de atualizações contínuas e alertas automatizados que permitem identificar e resolver problemas imediatamente;
- **Tomada de Decisões Informada** - utilizando simulações e análise de dados históricos para previsões de tendências e impactos de diferentes cenários e decisões;
- **Aumento da Transparência** - pelo compartilhamento de informações claras e concisas e relatórios detalhados com todos os *stakeholders* e públicos interessados;
- **Compliance e Conformidade** - através da geração de relatórios de conformidade e registro detalhado de todas as atividades e alterações;
- **Feedback em Tempo Real** - proporcionado por um canal de *feedback* imediato.

2.12 DOCUMENTAÇÃO DE IMPLEMENTAÇÃO DO *POWER BI*

A documentação é uma parte crucial da implementação do *Power BI*; ela garante que todos os aspectos da implementação sejam claros, rastreáveis e replicáveis. A documentação bem estruturada facilita a continuidade da implementação, a formação de novos usuários e a manutenção eficiente do sistema, contribuindo para o sucesso a longo prazo da solução de *BI* implementada. (MICROSOFT, 2024, a)

A implementação do *Power BI* requer a criação e manutenção de uma documentação abrangente para assegurar a clareza, consistência e continuidade (MICROSOFT, 2024, a).

A seguir, são apresentados os detalhes dos tipos de documentação necessários à implementação do *Power BI* na Companhia Energia e seus conteúdos específicos:

- **Documentação de Planejamento**

- **Termo de Abertura do Projeto:** Documento inicial que autoriza formalmente o projeto, definindo os principais objetivos, *stakeholders* envolvidos, e a justificativa para sua realização.

- **Plano de Implementação:** Documento que detalha o cronograma, as atividades, as fases do projeto, os recursos necessários e os responsáveis por cada etapa da implementação.

- **Cronograma do Projeto:** Tabela ou gráfico que apresenta o cronograma das atividades do projeto, com prazos, marcos e dependências.

- **Plano de Recursos:** Documento que lista e aloca os recursos humanos, financeiros, tecnológicos e materiais necessários para a execução do projeto.

- **Documento de Requisitos do Projeto:** Detalhamento dos requisitos funcionais e técnicos que o sistema ou solução deve atender, com base nas expectativas e necessidades dos *stakeholders*.

- **Declaração de Escopo do Projeto:** Descrição clara e detalhada do que está incluído e excluído no projeto, delimitando as entregas, tarefas e objetivos a serem alcançados.

- **Plano de Gestão de Riscos:** Documento que identifica potenciais riscos ao projeto, estratégias de mitigação, e planos de contingência.

- **Plano de Comunicação:** Estrutura para garantir que todas as partes interessadas recebam informações adequadas e oportunas sobre o progresso do projeto.

- **Plano de Governança:** Descrição das práticas de governança que serão adotadas para assegurar que o projeto seja conduzido de acordo com os objetivos e padrões estabelecidos.

- **Documentação Técnica**

- **Especificações Técnicas:** Detalhamento dos requisitos técnicos necessários para a implementação do projeto, incluindo *hardware*, *software* e outras tecnologias.

- **Arquitetura de Dados:** Diagramas e descrições da estrutura de dados, fluxos de informação, e como os dados serão organizados e armazenados.

- **Diagramas de Rede e Infraestrutura:** Representações visuais da rede de TI e da infraestrutura física que suportará o sistema.

- **Documentação de Configuração:** Instruções detalhadas sobre a instalação e configuração do sistema, componentes e interfaces.

- **Manual de Integração de Sistemas:** Guia para a integração do novo sistema com outros sistemas existentes na organização.

- **Documentação de Segurança:** Políticas, procedimentos e práticas recomendadas para assegurar a proteção dos dados e da infraestrutura tecnológica.

- **Documentação de Interface e API (*Application Programming Interface*):** Informações técnicas sobre como as interfaces e *APIs* funcionarão, permitindo que o sistema se conecte e interaja com outros sistemas.

- **Documentação de Treinamento**

- **Guias de Usuário:** Manuais que explicam como usar o sistema ou solução de forma eficiente, geralmente focados nos usuários finais.

- **Manuais de Procedimentos:** Instruções detalhadas sobre como realizar tarefas específicas dentro do sistema, direcionadas a operadores ou administradores.

- **Materiais de Curso e *Workshop*:** Conteúdos desenvolvidos para capacitação, como apresentações, exercícios práticos e estudos de caso.

- **Tutoriais e Vídeos de Treinamento:** Recursos multimídia que ajudam os usuários a aprender como usar o sistema de maneira interativa e acessível.

- **Manuais de Operação:** Documentação detalhada sobre a operação do sistema, incluindo comandos, funcionalidades e melhores práticas.

- **Documentação de Capacitação Contínua:** Materiais e planos para treinamento adicional ou refrescante, visando manter os usuários atualizados.

- **Documentação de Suporte e Manutenção**

- **Plano de Suporte Técnico:** Estrutura de suporte oferecido aos usuários após a implementação, incluindo canais de comunicação e níveis de serviço.

- **Documentação de Manutenção Preventiva:** Instruções para a manutenção regular do sistema, visando prevenir falhas e garantir a continuidade das operações.

- **Plano de Atualização e Patches:** Estratégias para a atualização do sistema com novas versões, *patches* de segurança e melhorias.

- **Documentação de Backup e Recuperação:** Planos e procedimentos para realizar *backups* de dados e para a recuperação em caso de falha ou desastre.

- **Plano de Contingência:** Estratégias para garantir a continuidade do negócio em caso de falhas críticas, desastres ou outros eventos imprevistos.

- **Registro de Incidentes e Resolução:** Documentação dos problemas enfrentados durante a operação do sistema e as soluções aplicadas.

- **Documentação de Monitoramento e Avaliação**

- **Relatórios de Desempenho:** Análises regulares sobre o desempenho do sistema em relação aos objetivos definidos, incluindo *KPIs*.

- **Relatórios de KPIs (Indicadores-Chave de Desempenho):** Métricas específicas que monitoram a eficiência e a eficácia do sistema ao longo do tempo.

- **Relatórios de Auditoria:** Documentação das auditorias realizadas para garantir a conformidade com regulamentos, normas e políticas internas.

- **Documentação de Monitoramento Contínuo:** Informações sobre os processos e ferramentas utilizados para monitorar o sistema em tempo real.

- **Plano de Avaliação e *Feedback*:** Estrutura para coletar e analisar *feedback* dos usuários, identificando áreas para melhorias contínuas.

- **Relatórios de Conformidade e Qualidade:** Avaliações detalhadas que verificam se o sistema está em conformidade com os padrões de qualidade e regulamentações aplicáveis.

- **Documentação de Resultados e Efetividade**

- **Resultados de Treinamento e Capacitação:** Referem-se ao sucesso dos programas de formação ministrados aos colaboradores da organização (usuários e a equipe de TI), medidos através de avaliações, *feedback* e certificações.

- **Resultados de Integração e Validação de Dados:** Representam a eficácia do processo de unificação e limpeza dos dados provenientes de diversas fontes.

- **Resultados da Implementação:** Documentam os benefícios alcançados após a conclusão do projeto, incluindo melhorias em processos de análise de dados, aumento na eficiência operacional, e a satisfação dos *stakeholders* com a nova solução de *BI*.

- **Relatório Final do Projeto**

- **Resumo Executivo:** Visão geral do projeto, incluindo os principais objetivos, escopo, resultados alcançados e recomendações futuras.

- **Detalhes do Projeto:** Descrição detalhada das fases do projeto, metodologia aplicada, e principais atividades realizadas.

- **Conclusão do Projeto:** Avaliação final do projeto, incluindo lições aprendidas, desafios enfrentados e sucessos alcançados. Sugestões para futuras implementações e melhorias contínuas.

3 MÉTODO

O delineamento metodológico desta pesquisa envolveu a coleta de dados primários a partir de uma abordagem prática, composta por uma visita técnica a uma obra pública de modernização de uma estrutura hidráulica de geração de energia elétrica. Adicionalmente, foi realizada uma entrevista semiestruturada com o Coordenador de fiscalização da obra e obtido acesso aos documentos técnicos pertinentes. A abordagem metodológica escolhida é de natureza exploratória-descritiva, com ênfase na qualitativa.

As etapas metodológicas desta dissertação envolveram as seguintes fases:

- **Refinamento dos Termos e Critérios de Busca:** Utilização de termos específicos e critérios como idioma (língua portuguesa) para selecionar estudos relevantes.
- **Seleção de Estudos:** Identificação e seleção dos estudos utilizados para fundamentar a pesquisa, seguida de leituras aprofundadas.
- **Coleta de Dados Primários:** Realização de uma visita técnica, uma entrevista semiestruturada com um *stakeholder*-chave e acesso à documentação técnica pertinente.
- **Análise dos Dados:** Utilização de técnicas de análise de conteúdo para interpretar os dados qualitativos coletados, identificando padrões e oportunidades para a implementação do *BI*.
- **Fundamentação Teórica:** Desenvolvimento de uma estrutura conceitual abrangente que forneceu o embasamento necessário para orientar e justificar as abordagens e metodologias adotadas.
- **Adaptação de Estratégias:** Personalização das estratégias e práticas recomendadas para o contexto específico da Companhia Energia, garantindo a relevância e a aplicabilidade da proposta.
- **Desenvolvimento da Proposta de Implementação:** Elaboração de uma proposta para a implementação do *Power BI* no processo de fiscalização da execução de obras da Companhia Energia, incluindo a definição de etapas, recursos necessários e expectativa de melhorias contínuas.

O refinamento dos critérios e termos de busca para a revisão bibliográfica incluiu temas como *Business Intelligence (BI)*, gestão de dados, *BI* na gestão pública e de obras, inovação na gestão pública e fiscalização de obras públicas no Brasil. Foram escolhidos apenas estudos que contribuíram diretamente para a compreensão do uso do *BI* na gestão pública brasileira, bem como o material técnico disponibilizado pela *Microsoft*, sobre o *Power BI* e sua implementação.

Os principais objetivos da coleta de dados foram:

- Compreender as necessidades, expectativas e requisitos específicos dos *stakeholders*.
- Identificar os processos atuais de fiscalização da execução de obras e de gestão de contratos da Companhia Energia.
- Coletar dados relevantes para definir o escopo da implementação e as funcionalidades necessárias do *Power BI*.

As etapas da coleta envolveram: Planejamento da coleta, processo da coleta de dados e análise e consolidação das informações.

Os componentes a seguir correspondem aos instrumentos de coleta de dados empregados neste estudo, com o objetivo de reunir informações pertinentes acerca da obra analisada e do processo de gestão operacional de obras da Companhia Energia. Cada um desses instrumentos representa uma abordagem distinta para a obtenção de dados, os quais, em conjunto, oferecem uma compreensão ampla e aprofundada do objeto de estudo:

- **Entrevista:** A entrevista semiestruturada foi conduzida com o Coordenador da equipe de fiscalização, profissional com profundo conhecimento sobre a execução e fiscalização da obra em questão. Esse instrumento permitiu a coleta de informações detalhadas sobre os procedimentos adotados na fiscalização, as ferramentas utilizadas e os principais desafios enfrentados na execução da obra. A entrevista trouxe uma perspectiva interna e especializada, complementando os dados obtidos por outras fontes, e proporcionou *insights* sobre as práticas operacionais da Companhia Energia.
- **Visita Técnica à Obra:** A visita técnica possibilitou a observação direta da fiscalização da obra em campo. Durante a visita, foi possível acompanhar de perto como os procedimentos são implementados na prática e coletar informações valiosas sobre o andamento da obra e a gestão operacional. Os dados coletados *in loco* foram

essenciais para verificar a execução das práticas observadas e contrastá-las com as informações teóricas e documentais.

- **Documentação Interna e Acesso à Intranet:** Foram analisados documentos relevantes, como relatórios de progresso, cronogramas, planilhas de orçamento, registros financeiros, normas de qualidade, registros de não conformidades e outros documentos técnicos da obra estudada. Essa análise permitiu entender detalhadamente o estado atual da gestão e da fiscalização das obras. Foi realizado o acesso à Intranet e aos sistemas internos da Companhia para compreender como os dados são atualmente integrados e utilizados pela equipe de fiscalização.

A visita técnica foi realizada em uma obra de modernização de uma estrutura hidráulica de geração de energia elétrica da Companhia Energia, localizada na Região Centro-Oeste do Brasil. O objetivo da visita foi observar *in loco* o processo de fiscalização da execução da obra, identificar as práticas adotadas pela equipe de fiscalização e compreender os desafios e as soluções implementadas no gerenciamento da obra.

Participaram da visita técnica a pesquisadora responsável pela dissertação e o Coordenador da equipe de fiscalização da Companhia Energia, denominado Engenheiro 1, que acompanhou e explicou as diversas etapas da obra, bem como os procedimentos de fiscalização. Durante a visita, foi aplicada a metodologia de observação participante e foi seguido um roteiro de visita previamente elaborado pela pesquisadora (Anexo 1). Nesse contexto, a pesquisadora interagiu com os profissionais presentes, registrou anotações de campo e tirou fotografias das atividades em andamento.

Além disso, foram analisados os documentos da obra, a partir dos quais se obteve uma visão abrangente dos processos em vigor, de gestão contratual e de fiscalização da execução de obras. O acesso à Intranet da Companhia Energia e aos seus diversos *softwares*, como os de gestão de projetos e de controle financeiro foi essencial para entender a forma como as informações são integradas e utilizadas pela equipe de fiscalização. O acesso aos sistemas internos auxiliou na identificação de possíveis pontos de melhoria na sistematização do processo de gestão operacional de obras da Companhia Energia.

A entrevista foi conduzida em torno de um roteiro semiestruturado (Anexo 2), que permitiu abordar temas específicos e, ao mesmo tempo, dar liberdade ao Entrevistado para discorrer sobre aspectos relevantes do processo de fiscalização. Teve como objetivo coletar

informações detalhadas sobre o processo de fiscalização, os métodos e ferramentas utilizadas, os principais desafios enfrentados e as estratégias adotadas para garantir a qualidade e a conformidade da obra com os padrões estabelecidos.

Os principais tópicos abordados incluíram:

- Descrição das responsabilidades e atribuições da equipe de fiscalização
- Métodos e ferramentas de monitoramento e controle utilizados
- Principais desafios enfrentados durante a fiscalização da obra
- Forma de coletar e analisar dados
- Métricas e indicadores utilizados
- Gestão macro e micro do contrato
- Potenciais melhorias com a implementação do *Power BI*
- Documentação e registros utilizados

A entrevista teve a duração aproximada de 90 minutos e foi registrada por meio de gravação de áudio, com a devida autorização do Entrevistado. Posteriormente, a gravação foi transcrita para análise qualitativa. Foi conduzida com o Coordenador da equipe de fiscalização da obra, o Engenheiro 1, que possui 20 anos de experiência na área de Engenharia Civil e está há 16 anos na função de Coordenador de Fiscalização da Execução de Empreendimentos de Geração Hidráulica da Companhia Energia, pelo qual deve cumprir as seguintes atribuições:

- Assegurar que as cláusulas de contratos com fornecedores, empreiteiros, prestadores de serviços e afins sejam devidamente atendidas;
 - Verificar requisitos de projetos de construção civil;
 - Solicitar e/ou analisar a viabilidade de alterações no objeto do contrato para garantir sua conformidade, tendo em vista os impactos no cronograma e no orçamento, originalmente previstos;
 - Verificar o cumprimento do cronograma quanto aos prazos estipulados;
 - Inspeccionar a qualidade dos materiais utilizados na execução da obra ou serviço quanto aos padrões estabelecidos;
 - Certificar o cumprimento das obrigações contratuais, conformidade com as especificações técnicas, normas, regulamentos e exigências de projeto de modo a garantir a durabilidade e a eficiência das obras executadas;

- Verificar para atestar o cumprimento das obrigações contratuais de acordo com os padrões estabelecidos ou para determinar a necessidade de intervenção com a finalidade de atingir a conformidade necessária;
- Garantir o cumprimento das normas regulamentadoras (NR) e legislação referente à saúde e segurança no ambiente de trabalho;
- Garantir o cumprimento da normalização e legislação ambiental pertinentes;
- Registrar todas as informações relevantes sobre a execução do projeto;
- Elaborar relatórios de vistorias realizadas;
- Emitir ordens de serviço de acordo com o cronograma, prazo estipulado em contrato e autorizações legais;
- Realizar a Engenharia de interface entre os distintos contratados para a execução do empreendimento, em especial, as interfaces entre a estrutura civil e as fases de montagem eletromecânica;
- Elaborar documentação necessária à liberação de pagamentos dos serviços executados;
- Conduzir o processo de obtenção de licenças e alvarás necessários.

A análise dos dados foi feita por meio da técnica de análise de conteúdo, envolvendo a organização dos dados, codificação e identificação de achados com base nas fontes revisadas. A partir da análise de todos os dados coletados, foi realizada uma avaliação das funcionalidades do *Power BI*, com o objetivo de identificar as ferramentas mais adequadas para sistematizar e dinamizar o processo de gestão de contratos da Companhia Energia. A análise da documentação técnica ofereceu *insights* adicionais sobre os processos internos da companhia.

A metodologia para a elaboração da proposta de implementação do *Power BI* na fiscalização de obras da Companhia Energia seguiu um planejamento rigoroso, desde a coleta de dados até as análises preliminares. Essas informações permitiram uma visão clara dos requisitos técnicos e funcionais para a implementação, identificar padrões e desafios, e forneceram uma base sólida para as análises, orientando a formulação de estratégias eficazes para a proposta de implementação. O processo começou com a organização dos dados coletados. Posteriormente, foi conduzida uma análise preliminar, onde as informações foram organizadas, codificadas e examinadas em busca de padrões e tendências e identificação dos principais pontos críticos no processo. Com base nessa análise, a metodologia avançou para a fase de desenvolvimento da proposta de implementação. Por fim, a validação da proposta

incluiu a avaliação das soluções propostas em relação aos desafios identificados, garantindo que a proposta fosse realista, prática e capaz de promover melhorias substanciais na gestão operacional de obras. As informações obtidas do material sobre o *Power BI* no site da *Microsoft*, abordando desde a configuração inicial até a criação de *dashboards* e a automatização de relatórios, bem como as melhores diretrizes para sua implementação, forneceram o arcabouço teórico necessário para adaptar e personalizar estratégias para a Companhia Energia, assegurando que a proposta fosse inovadora, prática e viável dentro do contexto operacional de gestão de obras da organização.

4 A COMPANHIA ENERGIA

A seleção da Companhia Energia como objeto deste estudo foi realizada com o intuito de representar adequadamente a pesquisa exploratória sobre a gestão contratual e a fiscalização da execução de obras públicas, garantindo acesso ao banco de dados de uma das obras sob sua supervisão.

A Companhia Energia, uma Sociedade Anônima de Economia Mista Federal, é a instituição objeto deste estudo. Ela gerencia contratos de grandes obras de construção civil de interesse público no setor de geração de energia elétrica, espalhadas por todo o país. É uma das maiores do setor elétrico da América Latina, atuando na geração, transmissão e distribuição de energia. Influenciada pelo governo federal, a Companhia Energia segue padrões rigorosos de transparência e governança, com um conselho de administração, comitês e diretoria executiva. Buscando aumentar a eficiência e promover a sustentabilidade, a companhia investe em conservação de energia, redução de emissões de carbono e fontes renováveis.

Fundamental para a matriz energética brasileira, a Companhia Energia visa consolidar-se como líder no setor, promovendo inovação, segurança energética e crescimento sustentável.

A obra escolhida é uma modernização de uma estrutura hidráulica de geração de energia elétrica. Essa estrutura, que tem uma capacidade instalada de cerca de 1.275 megawatts (MW), está entre as principais do Brasil em termos de potência. Sua produção de energia elétrica é significativa, contribuindo de forma relevante para o suprimento elétrico nacional, especialmente no Centro-Oeste. Seu reservatório, um dos maiores do Brasil em volume de água, ajuda a regularizar o fluxo hídrico do Rio Tocantins, o que contribui para a estabilidade do Sistema Interligado Nacional (SIN) e a segurança energética do país. A obra de modernização dessa estrutura inclui reparos estruturais e melhorias nas operações de segurança, essencial para prolongar a vida útil da estrutura, assegurar a continuidade e a eficiência da geração de energia, melhorar a segurança operacional e garantir a confiabilidade do fornecimento de energia elétrica.

5 DEFINIÇÃO DOS COMPONENTES DA PROPOSTA DE IMPLEMENTAÇÃO

Neste capítulo, define-se a estrutura da proposta de implementação do *Power BI*, detalhando os componentes essenciais para sua integração na gestão operacional de obras da Companhia Energia.

Para garantir que a proposta de implementação do *Power BI* no processo de fiscalização da execução de obras da Companhia Energia fosse realista, prática e adequada às necessidades específicas da gestão operacional de obras da organização, diversas informações cruciais foram analisadas. Entre as informações mais relevantes, destacam-se:

a) Diagnóstico do Processo de Fiscalização Atual

A análise detalhada do processo de fiscalização em vigor na Companhia Energia foi essencial para compreender como as atividades de monitoramento e controle da execução de obras são realizadas.

b) Entrevista com o Coordenador de Fiscalização

A entrevista semiestruturada com o Coordenador de fiscalização forneceu *insights* valiosos sobre os desafios práticos enfrentados pela equipe no campo e nos escritórios da Companhia Energia.

c) Análise da Documentação Técnica da Obra

O acesso à documentação técnica da obra permitiu uma visão detalhada das práticas administrativas e técnicas em vigor. Esses documentos ajudaram a detectar as áreas que poderiam ser melhoradas pela implementação de *dashboards* personalizados.

d) Observações da Visita Técnica

As observações realizadas durante a visita técnica à obra forneceram uma perspectiva prática sobre os procedimentos em campo, como a coleta e análise de dados, o fluxo de comunicação entre os profissionais, e os principais desafios operacionais enfrentados no dia a dia.

f) Mapeamento das Necessidades de Capacitação

A identificação da necessidade de capacitação da equipe técnica e dos gestores de contratos orientou a proposta de um plano de treinamento específico.

g) Expectativas de Resultados

A definição clara dos objetivos da implementação, como a melhoria na visualização de dados, a maior transparência nos processos de fiscalização, a agilidade na tomada de decisões e o aumento da eficiência na gestão de contratos, foi essencial para que a proposta fosse direcionada ao alcance de resultados mensuráveis e práticos para a Companhia Energia.

Essas informações forneceram uma base sólida para o desenvolvimento de uma proposta de implementação realista, adaptada às particularidades da Companhia Energia e com alto potencial para resolver os problemas identificados, oferecendo uma melhoria significativa na gestão operacional de obras.

5.1 COMPONENTES DA PROPOSTA DE IMPLEMENTAÇÃO

Os componentes elencados a seguir garantem que a proposta de implementação, a ser apresentada no capítulo seguinte, seja abrangente e devidamente estruturada, bem como com

potencial para melhorar significativamente a eficiência, transparência e gestão operacional das obras da Companhia Energia.

Os componentes, que abarcam desde a fase inicial de diagnóstico até a recomendação de uma avaliação contínua dos resultados, incluindo a capacitação dos usuários e a integração dos sistemas existentes, são:

1. Introdução e Objetivos da Proposta

- **Resumo Executivo:** Uma visão geral sucinta da proposta, destacando os principais objetivos, benefícios e justificativas para a implementação do *Power BI*.
- **Objetivos da Implementação:** Definição clara dos objetivos que a implementação do *Power BI* visa alcançar.

2. Justificativa para a Implementação

- **Definições Preliminares de Implementação:** Identificação dos *stakeholders*, das expectativas e demandas específicas, dos tipos de dados a serem analisados e das funcionalidades desejadas.
- **Análise da Situação Atual:** Descrição do cenário atual da fiscalização de obras na empresa, identificando problemas existentes e desafios que o *Power BI* resolverá.
- **Benefícios da Implementação do *Power BI*:** Detalhamento dos benefícios tangíveis e intangíveis que a empresa obterá.
- **Descrição da Solução de *BI* Proposta:** Detalhamento de como a solução de *BI* será estruturada e implementada para atender às necessidades específicas da organização.

3. Escopo da Implementação

- **Funcionalidades a Implementar:** Identificação das principais funcionalidades do *Power BI* que serão implementadas e como elas atenderão às necessidades específicas da empresa.

- **Alcance da Implementação:** Delimitação clara do que está incluído e excluído da implementação. Relação dos principais Entregáveis.

4. Estratégia de Implementação

- **Etapas e Procedimentos:** Descrição das fases do processo de implementação, como análise inicial, preparação dos dados, desenvolvimento de *dashboards*, treinamento e capacitação, implementação e manutenção do sistema.
- **Cronograma Resumido:** Apresentação de um cronograma com a duração estimada de cada fase.
- **Recursos Necessários à Implementação:** Relação dos recursos humanos, tecnológicos, de infraestrutura, financeiro e de dados necessários à implementação da solução de *BI*.

5. Análise de Viabilidade

- **Custo-Benefício:** Apresentação de uma análise preliminar que compara os custos da implementação com os benefícios esperados.
- **Riscos e Mitigações:** Identificação dos principais riscos associados à implementação e as estratégias propostas para mitigá-los.

6. Impacto na Organização

- **Mudanças Operacionais:** Descrição de como a implementação do *Power BI* afetará as operações diárias, incluindo a automação de processos e mudanças na gestão de dados.
- **Capacitação dos Usuários:** Proposta de como a empresa será capacitada para utilizar a ferramenta de maneira eficiente e contínua.

7. Conclusão e Próximos Passos

- **Sumário da Proposta:** Reafirmação dos benefícios e do valor agregado que o *Power BI* trará para a organização.
- **Recomendações:** Sugestão dos próximos passos e o início das atividades preparatórias para a implementação.

6 ANÁLISE E RESULTADOS

Neste capítulo, apresenta-se inicialmente uma síntese dos dados coletados, seguida pela exposição dos resultados obtidos. Primeiramente, são descritos os tipos personalizados de *dashboards* desenvolvidos para atender às diversas atividades relacionadas à fiscalização da execução de obras. Em seguida, são destacadas as funcionalidades do *Power BI* que podem ser incorporadas em atividades específicas de fiscalização. Além disso, realiza-se uma análise detalhada dos procedimentos atuais de fiscalização, identificando as etapas-chave do processo. A partir dessa análise, elabora-se um mapeamento completo do processo de gestão operacional de obras da Companhia Energia.

Além disso, o capítulo se dedica à apresentação de uma metodologia clara e estruturada para a implementação do *Power BI* no nível operacional da gestão de obras, incluindo a descrição das tarefas e atividades necessárias para sua implementação. Também é apresentada uma proposta de implementação do *Power BI* no processo de fiscalização da execução de obras da Companhia Energia, como uma recomendação aplicável e adaptável a outras instituições públicas e privadas da construção civil.

A seção final do capítulo é dedicada à discussão dos resultados obtidos na investigação.

6.1 SÍNTESE DOS DADOS COLETADOS

A seguir, apresenta-se a síntese dos dados coletados ao longo do estudo, de modo a fornecer uma visão consolidada dos principais elementos utilizados para a elaboração da proposta de implementação do *Power BI* no processo de fiscalização da execução de obras da Companhia Energia.

6.1.1 Dados Obtidos da Entrevista Semiestruturada

Nesta seção, apresentam-se as informações coletadas da entrevista semiestruturada realizada com o Coordenador de fiscalização da obra de modernização de uma estrutura hidráulica da Companhia Energia, o Engenheiro 1.

A entrevista teve como objetivo principal compreender as responsabilidades, os desafios e as soluções adotadas no processo de fiscalização da execução dessa obra, além de fornecer subsídios iniciais para identificar as funcionalidades do *Power BI* com maior potencial para otimizar o processo de gestão de contratos da organização.

Com a realização da entrevista foi possível inferir as expectativas, os desafios e as necessidades da equipe, assim como obter uma visão holística do processo atual e identificar possíveis áreas de melhoria. Durante a entrevista, foram abordados os seguintes pontos:

- Principais desafios enfrentados na fiscalização da execução da obra estudada.
- Expectativas em relação à implementação de uma ferramenta de *BI* no referido processo.
- Necessidades específicas dos futuros usuários da ferramenta, principalmente em termos de gestão de dados e de comunicação.
- Problemas recorrentes e bloqueios ou barreiras que dificultam ou atrasam o andamento adequado das atividades de fiscalização.

De acordo com o Engenheiro 1, suas principais responsabilidades envolvem supervisionar todas as atividades relacionadas à obra de modernização, garantindo que as obras sejam realizadas conforme as especificações técnicas, normas de segurança e dentro dos prazos estabelecidos. Além disso, ele coordena a equipe de fiscalização e garante que as informações coletadas em campo sejam organizadas e levadas para análise e elaboração de relatórios detalhados.

Legalmente, ele é responsável por garantir que a obra esteja em conformidade com as normas regulamentares e de segurança. Do ponto de vista administrativo, ele deve organizar a equipe, supervisionar a coleta de dados e garantir que esses dados sejam processados e

documentados corretamente. Em um dia típico de trabalho, ele realiza inspeções em campo, coleta dados e, ao final do dia, leva essas informações para serem processadas no escritório, utilizando *softwares* como *Excel* e *Word* para organizar os dados e redigir relatórios.

Cada membro da equipe de fiscalização, segundo o Entrevistado, possui responsabilidades específicas. Alguns monitoram o cronograma físico-financeiro, enquanto outros são encarregados da inspeção de materiais e procedimentos construtivos. Todos os dados coletados em campo são posteriormente processados no escritório e compartilhados com a equipe e gestores.

Quanto aos métodos e ferramentas de monitoramento, o Engenheiro 1 informou que a equipe segue Procedimentos Operacionais Padrão (POP), utilizando *checklists*, auditorias internas e revisões técnicas periódicas para garantir a conformidade das etapas da obra. A coleta de dados é feita manualmente durante as inspeções, sendo organizada posteriormente em planilhas de *Excel* e outros *softwares* de gestão.

O Engenheiro 1 também destacou que os documentos elaborados pela equipe, como relatórios diários, registros fotográficos e *checklists*, são produzidos utilizando *softwares* como *Word* e *Excel* e são armazenados e compartilhados via Intranet e *e-mail*. Esses dados são coletados e atualizados diariamente, e, ao final de cada jornada de trabalho, são processados e enviados ao gestor do contrato e a outros departamentos.

Em relação aos principais desafios da fiscalização, o Entrevistado apontou a dificuldade em cumprir os cronogramas, especialmente diante de imprevistos, além da necessidade de integrar de maneira eficiente as informações coletadas em campo com os sistemas utilizados no escritório. Ele também mencionou que o processo de transição manual dos dados é demorado e suscetível a falhas, o que compromete a agilidade do fluxo de trabalho.

O Entrevistado reconheceu que a implementação de uma ferramenta como o *Power BI* poderia otimizar significativamente o processo de coleta e análise de dados, permitindo uma tomada de decisão mais rápida e assertiva. Ele destacou a necessidade de sistematizar o processo de fiscalização, especialmente na coleta e integração dos dados, e mencionou que o *Power BI* poderia gerar *dashboards* em tempo real, melhorando o controle dos marcos contratuais e a gestão financeira.

Sobre a comunicação com outros *stakeholders*, o Engenheiro 1 afirmou que interage regularmente com engenheiros, gestores de contratos, empreiteiros e consultores externos. A comunicação ocorre por meio de reuniões periódicas, relatórios via Intranet, *e-mails*, ligações telefônicas e aplicativos de mensagens instantâneas. Ele reconheceu, no entanto, que a falta de uma plataforma comum de comunicação pode gerar obstáculos e atrasos na troca de informações.

Ao discutir problemas encontrados e soluções implementadas, o Entrevistado compartilhou exemplos de desafios enfrentados, como a substituição de materiais que não atendiam às especificações técnicas e o ajuste do cronograma devido a condições climáticas adversas. Em um caso específico, a equipe de fiscalização identificou uma falha na fundação de uma estrutura e, após análise, implementou uma solução que evitou um problema maior.

Por fim, o Engenheiro 1 ressaltou que as práticas de fiscalização têm um impacto direto na qualidade final da obra, mencionando que a fiscalização rigorosa assegura a conformidade dos materiais e dos serviços com os padrões estabelecidos. Ele também apontou que os indicadores financeiros, como o percentual de avanço físico-financeiro, são fundamentais para manter o controle do projeto dentro do orçamento e garantir decisões informadas por parte do gestor do contrato.

Dos dados coletados na entrevista, foi possível detectar:

- **Desafios na Integração de Dados:** Dificuldades na consolidação de dados provenientes de diversas fontes e sistemas.
- **Acurácia dos Dados:** Problemas relacionados à precisão e confiabilidade dos dados coletados.
- **Tempo de Resposta:** A necessidade de dados atualizados para uma tomada de decisão eficiente.
- **Transparência e Comunicação:** A importância de uma comunicação clara e transparente entre as partes envolvidas no projeto.
- **Capacidade de Análise:** Limitações na análise dos dados coletados para identificar tendências e problemas.

6.1.2 Dados Obtidos da Visita Técnica

A visita técnica à obra objeto deste estudo permitiu a coleta de dados importantes para compreender o processo de fiscalização e os desafios enfrentados no gerenciamento da execução de obras públicas.

Durante a visita, foi possível observar *in loco* as práticas de fiscalização adotadas pela equipe da Companhia Energia. O Coordenador de fiscalização da obra acompanhou o processo, explicando as diversas etapas da obra e os métodos de controle empregados, que proporcionou uma visão abrangente do fluxo de trabalho diário e das medidas adotadas para garantir a conformidade técnica e o cumprimento dos cronogramas.

As informações obtidas destacam a utilização de Procedimentos Operacionais Padrão (POP) rigorosos para assegurar a conformidade com as especificações técnicas e os requisitos contratuais. Esses procedimentos incluem *checklists* de inspeção de materiais, auditorias periódicas e a verificação de aspectos como qualidade dos materiais, segurança no trabalho e aderência ao cronograma físico-financeiro.

No entanto, a visita também revelou alguns desafios críticos. Um dos maiores obstáculos enfrentados é a transição manual dos dados coletados em campo para os sistemas utilizados no escritório. Esse processo, realizado principalmente com o auxílio de planilhas em *Excel*, é demorado e sujeito a erros, comprometendo a eficiência do fluxo de trabalho.

Outro ponto observado foi a falta de integração de sistemas entre as equipes em campo e o escritório central. A coleta de dados é feita de forma fragmentada, e a consolidação dessas informações requer um esforço adicional, dificultando o monitoramento em tempo real do progresso da obra e aumentando o risco de erros e falhas na tomada de decisões.

A visita à obra proporcionou uma visão detalhada do fluxo de trabalho diário e das medidas adotadas para assegurar a conformidade técnica e o cumprimento dos cronogramas; dentre os principais aspectos observados, destacaram-se:

a) Uso rigoroso dos Procedimentos Operacionais Padrão (POP), incluindo:

- *Checklists* de inspeção de materiais.
- Auditorias periódicas.
- Verificação de qualidade dos materiais.
- Garantia de segurança no trabalho.
- Aderência ao cronograma físico-financeiro.

b) Transição manual dos dados coletados em campo para os sistemas utilizados no escritório, resultando em um processo:

- Demorado.
- Suscetível a erros.

c) Falta de integração entre os sistemas das equipes em campo e no escritório central, o que causa:

- Dificuldade na consolidação dos dados.
- Comprometimento do monitoramento em tempo real da obra.
- Risco de prejudicar a eficiência na tomada de decisões.

As observações realizadas durante a visita técnica à obra estudada forneceram uma perspectiva prática sobre os procedimentos em campo, como a coleta de dados e o fluxo de comunicação entre os profissionais, e os principais desafios operacionais enfrentados no dia a dia. Essas observações guiaram a definição de como o *Power BI* poderia ser utilizado para dinamizar essas atividades, melhorando a eficiência e o controle.

6.1.3 Dados Obtidos da Análise da Documentação da Obra

A análise da documentação referente à obra estudada revela importantes aspectos sobre o processo de gestão operacional de obras da Companhia Energia. A documentação obtida incluiu uma série de registros e relatórios essenciais para garantir que o projeto atenda às especificações técnicas, regulatórias e contratuais. Alguns dos principais documentos são: Projeto Executivo, Memorial Descritivo, Cronograma Físico-Financeiro, Relatórios de Inspeção e Fiscalização, Registro Fotográfico (tiradas durante as inspeções), *Checklists* de Verificação, Diário de Obra, Relatórios de Não Conformidade e Relatórios de Ensaios e Testes de Materiais.

Essa análise possibilitou a identificação tanto das práticas adotadas na execução da obra quanto dos desafios operacionais enfrentados no cumprimento das exigências técnicas e contratuais, culminando nas informações a seguir apresentadas:

- **Consolidação e Organização dos Dados**

A análise mostrou que a documentação é essencial para manter o controle sobre o andamento da obra, registrando o progresso físico-financeiro e as conformidades técnicas. No entanto, foi evidenciada a dificuldade em consolidar dados provenientes de diferentes fontes. As planilhas de controle manual utilizadas podem resultar em inconsistências e atraso na integração dos dados, o que pode comprometer a agilidade no processo de tomada de decisões.

- **Eficiência no Controle Financeiro**

A documentação financeira analisada destacou o papel crítico da fiscalização na verificação dos pagamentos e na garantia de que os serviços e obras sejam medidos e aprovados conforme o projeto. A equipe de fiscalização desempenha um papel essencial na identificação de desvios e na proposição de medidas corretivas para evitar atrasos e aumento

de custos. No entanto, a falta de uma ferramenta que centralize e automatize essas informações tem gerado desafios na otimização dos processos financeiros.

- **Relatórios de Progresso e Auditorias**

Os relatórios periódicos de progresso fornecem uma visão detalhada do andamento da obra, sendo fundamentais para auditorias futuras e para decisões informadas por parte do gestor do contrato. Esses relatórios documentam não apenas o progresso físico, mas também eventuais problemas e ações corretivas. Contudo, a gestão de grandes volumes de informação sem um sistema integrado tem sido um fator limitante na eficiência da gestão documental.

- **Desafios na Comunicação e Transparência**

A documentação também destacou a importância de uma comunicação clara entre os diferentes *stakeholders* envolvidos no projeto. Os registros financeiros e os relatórios de conformidade são frequentemente compartilhados por meio de Intranet e *e-mails*, o que limita a transparência e dificulta o acesso em tempo real por todas as partes envolvidas.

6.1.4 Consolidação dos Dados Obtidos

Integrando-se as informações obtidas por meio da entrevista semiestruturada, da visita técnica e da análise documental, foi possível obter os seguintes achados:

- Necessidade de uma integração eficiente de dados de diversas fontes para centralização e análise em tempo real.
- Importância de *dashboards* interativos para facilitar a visualização de dados e a tomada de decisões informadas.
- Possibilidade de resistência inicial à adoção de novas ferramentas tecnológicas, destacando a necessidade de um programa de treinamento robusto.

- Expectativa de que a automação de relatórios e processos administrativos reduziria significativamente o tempo gasto em tarefas manuais.
- Relevância de melhorar a comunicação e transparência entre todas as partes interessadas no processo.

Os dados obtidos revelaram que a implementação do *Power BI* tem o potencial de transformar significativamente a gestão operacional de obras, promovendo uma série de melhorias operacionais. Primeiramente, a automação dos processos de coleta e análise de dados, proporcionada pelo *Power BI*, pode reduzir substancialmente o tempo gasto em tarefas repetitivas, minimizando o risco de erros humanos. Essa automação também contribui para a centralização das informações críticas, facilitando o monitoramento contínuo e integrado das obras.

Além disso, a capacidade avançada do *Power BI* de fornecer dados em tempo real, por meio de *dashboards* interativos permitiria a identificação rápida de quaisquer desvios nos cronogramas e orçamentos, possibilitando uma resposta ágil e eficaz a problemas operacionais. A melhoria na qualidade e precisão dos dados também se refletiria em relatórios mais detalhados e transparentes, o que fortaleceria a comunicação entre os *stakeholders* e promoveria uma gestão mais colaborativa e alinhada com os objetivos estratégicos da organização.

Outro ponto relevante identificado é a possibilidade de utilizar o *Power BI* para garantir maior conformidade com os padrões técnicos e orçamentários, uma vez que a ferramenta permite um acompanhamento rigoroso e detalhado do progresso das obras. A implementação do *Power BI*, portanto, não apenas facilitaria a fiscalização, mas também promoveria uma gestão mais estratégica e orientada por dados, contribuindo para a execução eficiente e eficaz dos contratos de obras públicas.

6.2 RESULTADOS

Inicialmente, apresenta-se como resultado deste estudo, a concepção de tipos personalizados de *dashboards*, projetados para atender às especificidades das atividades de fiscalização. Em seguida, são identificadas as ferramentas do *Power BI* com potencial de aplicação nas tarefas críticas desse processo.

Avança-se com o mapeamento do atual processo de gestão operacional de obras da Companhia Energia, buscando compreender os fluxos de trabalho existentes e as oportunidades de integração com soluções de inteligência de negócios. Posteriormente, é elaborada uma metodologia para implementação do *Power BI*, alinhada às necessidades operacionais e estratégicas da organização.

Segue-se com a apresentação de uma proposta aplicável de implementação do *Power BI* na gestão operacional de obras da Companhia Energia, consolidando as análises anteriores. Por fim, uma discussão é conduzida para refletir sobre os desafios, limitações e benefícios previstos, considerando o impacto da solução proposta no aprimoramento da eficiência e da eficácia na gestão de obras públicas.

6.2.1 Concepção de Tipos Personalizados de *Dashboards* para Atividades de Fiscalização da Execução de Obras de Engenharia Civil

Os modelos interativos da plataforma *BI* são essenciais para transformar dados brutos em *insights* acionáveis, permitindo que os usuários interajam com as informações de forma dinâmica. As visualizações apresentadas no *dashboard* são denominadas blocos. Estes blocos são fixados em um *dashboard* a partir de relatórios fundamentados em um modelo semântico.

Um *dashboard* serve como uma introdução aos relatórios e aos modelos semânticos subjacentes. Ao selecionar uma visualização, o usuário é direcionado para o relatório e o modelo semântico nos quais ela se baseia. (MICROSOFT, 2023, b)

Dashboards personalizados oferecem uma visão consolidada e objetiva dos principais indicadores de desempenho, permitindo que gestores e equipes de fiscalização monitorem, em tempo real, aspectos essenciais como o progresso físico-financeiro, a qualidade dos materiais, a conformidade com o cronograma e as normas de segurança. Sua personalização possibilita a adaptação às necessidades específicas de cada obra, garantindo que as informações mais relevantes estejam sempre disponíveis para consulta. Isso facilita o acompanhamento detalhado das atividades e o cumprimento das exigências contratuais e regulatórias.

Abaixo são apresentados alguns tipos de *dashboards* personalizados que podem ser utilizados para apoiar as atividades de fiscalização da execução de obras:

6.2.1.1 *Dashboard* de Progresso da Obra

Este *dashboard* oferece uma visão clara e atualizada sobre o andamento da obra, permitindo monitorar o cronograma e os marcos principais do projeto.

I) **Gráfico de Gantt Interativo:**

- **Descrição:** Exibe o cronograma das tarefas, com barras representando as datas de início e término, tanto planejadas quanto reais.
- **Funcionalidade:** O gráfico é interativo, permitindo que o usuário clique em cada tarefa para acessar detalhes adicionais, como descrições, responsáveis e *status*.
- **Uso:** Ideal para identificar atrasos e tarefas críticas que podem impactar o cronograma geral da obra.

II) Indicadores de *Status*:

- **Descrição:** Mostra o *status* de cada tarefa, classificado como "Concluída", "Em Andamento" ou "Não Iniciada".
- **Funcionalidade:** O uso de cores facilita a identificação rápida do *status*, ajudando a visualizar o andamento de cada tarefa.
- **Uso:** Facilita o acompanhamento visual do progresso da obra, permitindo uma compreensão rápida e objetiva da execução do projeto.

III) Linha do Tempo dos Marcos:

- **Descrição:** Exibe uma linha do tempo destacando os principais marcos da obra.
- **Funcionalidade:** A linha do tempo é interativa, possibilitando a visualização de datas e detalhes relacionados aos marcos.
- **Uso:** Auxilia no acompanhamento dos objetivos principais do projeto, garantindo que os prazos críticos sejam cumpridos.

6.2.1.2 *Dashboard* de Alocação de Recursos

Este *dashboard* ajuda no gerenciamento eficiente de recursos, permitindo o controle da alocação de mão de obra, equipamentos e materiais, além de facilitar a identificação de sobrecargas e possíveis redistribuições.

I) Tabela de Recursos:

- **Descrição:** Apresenta uma lista detalhada de recursos alocados para cada tarefa, incluindo equipes e equipamentos.
- **Funcionalidade:** Oferece filtros que permitem visualizar os dados por tarefa, equipe ou tipo de equipamento.
- **Uso:** Permite o monitoramento da utilização de recursos e a identificação de possíveis sobrecargas, facilitando a otimização da alocação de recursos.

II) Gráfico de Barras de Horas Trabalhadas:

- **Descrição:** Exibe uma comparação entre as horas planejadas e as horas efetivamente trabalhadas em cada tarefa.
- **Funcionalidade:** Barras coloridas destacam as diferenças entre o planejado e o realizado.
- **Uso:** Ajuda a identificar tarefas que estão demandando mais tempo do que o previsto, permitindo ajustes no planejamento.

III) Indicadores de Disponibilidade:

- **Descrição:** Mostra a disponibilidade atual de equipes e equipamentos.
- **Funcionalidade:** Exibe indicadores de capacidade, como "75% ocupado" ou "25% disponível".
- **Uso:** Facilita o planejamento e a redistribuição dos recursos conforme necessário, garantindo a alocação eficiente dos mesmos.

6.2.1.3 *Dashboard* de Custos

Este *dashboard* facilita o controle financeiro do projeto, permitindo comparações detalhadas entre os custos planejados e os custos reais, ajudando a identificar desvios e a ajustar o orçamento.

I) Gráfico de Linhas de Custos Planejados versus Custos Reais:

- **Descrição:** Exibe linhas representando os custos planejados e os custos reais ao longo do tempo.
- **Funcionalidade:** Permite visualizar o acumulado de custos e identificar desvios durante as fases do projeto.
- **Uso:** Auxilia no monitoramento do orçamento do projeto e no ajuste dos planos financeiros, conforme necessário.

II) Tabela de Detalhamento de Custos:

- **Descrição:** Apresenta um detalhamento dos custos por categoria, como mão de obra, materiais e equipamentos.
- **Funcionalidade:** Oferece filtros que permitem a visualização por período, categoria ou fornecedor.
- **Uso:** Ajuda a identificar áreas onde os custos estão sendo maiores do que o planejado, facilitando a análise e o controle financeiro do projeto.

III) Indicadores de Desvio de Custo:

- **Descrição:** Mostra os desvios de custo em porcentagem.
- **Funcionalidade:** Utiliza cores para indicar se os custos estão conforme o orçamento (verde) ou acima do orçamento (vermelho).
- **Uso:** Facilita a identificação rápida de áreas que apresentam problemas financeiros, permitindo ações corretivas antes que os desvios impactem significativamente o projeto.

6.2.1.4 *Dashboard* de Qualidade e Segurança

Este *dashboard* é voltado para garantir que a obra esteja em conformidade com os padrões de qualidade e segurança, permitindo o monitoramento dos resultados das inspeções e a comunicação de incidentes.

I) Tabela de Inspeções de Qualidade:

- **Descrição:** Apresenta uma lista de inspeções realizadas, incluindo informações como data, tipo de inspeção e resultados.
- **Funcionalidade:** Oferece filtros que permitem visualizar as inspeções por tipo ou *status*, como "Aprovado" ou "Reprovado".
- **Uso:** Facilita o monitoramento da conformidade da obra com os padrões de qualidade estabelecidos, garantindo que os critérios técnicos sejam cumpridos.

II) Gráfico de Incidentes de Segurança:

- **Descrição:** Gráfico de barras ou linhas que exibe o número de incidentes de segurança reportados ao longo do tempo.
- **Funcionalidade:** Categorização dos incidentes por tipo, como quedas ou falhas de equipamento.
- **Uso:** Ajuda a identificar tendências e áreas que precisam de atenção especial para melhorar a segurança da obra.

III) Indicadores de Conformidade:

- **Descrição:** Indicadores visuais que mostram se a obra está em conformidade com os padrões de segurança e qualidade.
- **Funcionalidade:** Cores e símbolos indicam conformidade (verde) ou não conformidade (vermelho).
- **Uso:** Facilita a avaliação rápida da situação atual da obra em termos de qualidade e segurança, permitindo uma gestão mais proativa.

6.2.1.5 *Dashboard* de Dados Ambientais

Este *dashboard* permite monitorar os impactos ambientais da obra, garantindo que as atividades estejam em conformidade com as normas ambientais vigentes.

I) Gráfico de Linhas da Qualidade da Água e do Ar:

- **Descrição:** Exibe a evolução dos parâmetros de qualidade da água (como turbidez e pH) e do ar (como PM 2.5) ao longo do tempo.
- **Funcionalidade:** Oferece filtros que permitem visualizar os dados por período e por tipo de parâmetro.
- **Uso:** Auxilia no monitoramento contínuo dos impactos ambientais da obra, ajudando a garantir a conformidade com as normas ambientais.

II) Indicadores de Conformidade Ambiental:

- **Descrição:** Mostra se os parâmetros ambientais estão dentro dos limites aceitáveis, conforme as normas regulatórias.
- **Funcionalidade:** Exibe alertas visuais, com verde indicando que os parâmetros estão dentro dos limites e vermelho indicando que estão fora.
- **Uso:** Ajuda a garantir que as atividades da obra estejam em conformidade com os regulamentos ambientais, evitando riscos de danos ao meio ambiente.

III) Mapa de Sensores:

- **Descrição:** Exibe a localização dos sensores ambientais no mapa e suas leituras atuais.
- **Funcionalidade:** Oferece interatividade, permitindo que o usuário clique nos sensores para visualizar detalhes das leituras.
- **Uso:** Facilita a visualização geográfica dos dados ambientais e a identificação de áreas que possam representar problemas ou riscos ambientais.

O uso de *dashboards* personalizados pode contribuir diretamente para aumentar a eficiência, a transparência e a qualidade da fiscalização da execução de obras, promovendo uma gestão mais estratégica e assertiva. Além disso, permite que gestores e equipes de fiscalização tenham acesso a uma visão consolidada e dinâmica do *status* da obra, o que pode melhorar a comunicação entre as partes envolvidas e permitir respostas rápidas a problemas emergentes.

6.2.2 Identificação de Ferramentas do *Power BI* para Aplicação em Atividades Específicas de Fiscalização da Execução de Obras

Ao identificar quais funcionalidades da plataforma *Power BI* são mais adequadas para as demandas da fiscalização, é possível integrar de forma mais eficaz as atividades do processo de fiscalização com as ferramentas que permitem a centralização e automação dos dados.

Com base nas análises realizadas, foram identificadas funcionalidades do *Power BI* com potencial para otimizar o monitoramento e o controle das etapas de fiscalização, possibilitando uma gestão mais eficiente, ágil e transparente dos dados gerados no campo, bem como das etapas administrativas.

Para as etapas do processo de fiscalização citadas a seguir, sugere-se a incorporação de funcionalidades específicas que podem ser integradas às atividades de fiscalização, são elas:

6.2.2.1 Análise de Dados

- ***Power Query***: Ferramenta de ETL (Extração, Transformação e Carregamento) que permite importar, limpar e transformar dados de diversas fontes.
 - Benefício: Facilita a preparação dos dados para análise, permitindo uma integração eficiente e automatizada.
- ***Power Pivot***: Ferramenta de modelagem de dados que permite criar modelos de dados complexos e realizar cálculos avançados.
 - Benefício: Permite a análise de grandes volumes de dados, oferecendo suporte para cálculos e agregações complexas.
- ***DAX (Data Analysis Expressions)***: Linguagem de fórmulas utilizada no *Power BI* para criar cálculos customizados em colunas e medidas.
 - Benefício: Oferece flexibilidade e potência para realizar análises detalhadas e personalizadas dos dados.
- ***Drill-Down e Drill-Through***: Permitem aos usuários explorar dados em diferentes níveis de detalhe. Com o *Drill-Down*, é possível começar com uma visão macro dos dados e, em seguida, aprofundar-se em níveis mais específicos, como de um resumo mensal do progresso das obras para detalhes diários ou até por atividades específicas. O *Drill-Through*, por outro lado, permite a navegação para relatórios ou páginas de

relatórios que contêm detalhes adicionais sobre um ponto de dados específico, proporcionando uma análise mais detalhada e contextualizada.

- **Benefício:** Permitem um controle mais rigoroso sobre todos os aspectos do projeto. Aumenta a eficiência na análise de dados, permitindo uma navegação rápida entre diferentes níveis de informação, desde os níveis mais altos de agregação de dados até os detalhes mais específicos e pormenorizados. Facilita a identificação de problemas específicos e suas causas. Proporciona uma visão detalhada sem perder a perspectiva geral.

- ***Slicers e Filtros Dinâmicos:*** Os *Slicers* são visuais interativos que podem ser adicionados aos relatórios para permitir a seleção de critérios específicos, como datas, categorias ou regiões, atualizando automaticamente os dados exibidos. Os Filtros Dinâmicos podem ser aplicados a nível de relatório, página ou visual, permitindo a personalização da análise com base em necessidades específicas.

- **Benefício:** Permitem aos usuários filtrar dados em tempo real para realizar análises personalizadas. Ajuda a focar em dados relevantes e elimina informações irrelevantes.

6.2.2.2 Modelagem de Dados

- ***Relational and Dimensional Modeling:*** Estruturação dos dados em tabelas de fatos e dimensões que representam a realidade do negócio.

- **Benefício:** Facilita a criação de relatórios e *dashboards* eficientes, suportando a análise multidimensional.

- ***Power BI Dataflows:*** Ferramenta que permite a criação de *ETL* reutilizável e modelos de dados compartilhados.

- **Benefício:** Promove a reutilização de modelos de dados e garante a consistência dos dados em toda a organização.

6.2.2.3 Previsão de Dados

- ***Time Series Forecasting:*** Ferramenta que utiliza algoritmos de séries temporais para prever tendências futuras com base em dados históricos.
 - Benefício: Auxilia na tomada de decisões informadas, permitindo prever demandas e tendências futuras.
- ***Machine Learning Integration:*** Integração com serviços de *machine learning*, como *Azure Machine Learning*, para criar e implementar modelos preditivos. *Azure Machine Learning* é uma plataforma de nuvem fornecida pela *Microsoft* que permite criar, treinar, implementar e gerenciar modelos de *machine learning*. Integrado com o *Power BI*, o *Azure Machine Learning* oferece capacidades avançadas de previsão e modelagem preditiva, utilizando algoritmos de séries temporais e outras técnicas de *machine learning*. Essa ferramenta permite prever tendências futuras com base em dados históricos, oferecendo *insights* precisos e acionáveis para a tomada de decisões estratégicas.
 - Benefício: Permite a implementação de análises avançadas e preditivas diretamente no *Power BI*. A integração entre o *Azure Machine Learning* e o *Power BI* facilita a criação de relatórios interativos e *dashboards* que incorporam previsões e análises preditivas, tornando o processo de análise de dados mais dinâmico e eficiente.

6.2.2.4 Comunicação e Colaboração

- ***Power BI Service:*** Plataforma online que permite a publicação, compartilhamento e colaboração em relatórios e *dashboards*.
 - Benefício: Facilita a colaboração entre equipes e a disseminação de informações em toda a organização.

- **Power BI Workspace:** Espaços de trabalho colaborativos que permitem que equipes trabalhem juntas em relatórios e *dashboards*.
 - Benefício: Promove a colaboração e a co-criação de conteúdo analítico.
- **Comentários e Anotações:** Funcionalidade de comentários em tempo real no *Power BI* que permite que os membros da equipe discutam diretamente nos relatórios e *dashboards*, facilitando a resolução de problemas e a tomada de decisões colaborativas.
 - Benefício: Facilita a coleta de *feedback* em tempo real, permitindo ajustes rápidos e precisos nas análises.
- **Integração com o Microsoft Teams:** O *Power BI* pode ser integrado ao *Microsoft Teams*, permitindo que as equipes colaborem e compartilhem informações diretamente nas plataformas de comunicação que já utilizam.
 - Benefícios: A integração permite que equipes compartilhem *dashboards* e relatórios diretamente no *Teams*, facilitando a discussão e análise em tempo real, reduzindo o tempo gasto na alternância entre aplicativos e facilitando a colaboração contínua. Os usuários podem acessar todos os relatórios e *dashboards* do *Power BI* diretamente dentro do *Teams*, proporcionando um ponto centralizado para a análise de dados e comunicação. As atualizações e alertas do *Power BI* podem ser configurados para enviar notificações diretamente no *Teams*, garantindo que todos os membros da equipe estejam informados sobre mudanças importantes e novos *insights*.

6.2.2.5 Atualizações em Tempo Real

- **Streaming Datasets:** Conjuntos de dados que são atualizados em tempo real, permitindo a visualização de dados em movimento.
 - Benefício: Permite o monitoramento de dados em tempo real, facilitando a resposta rápida a eventos e mudanças.

- ***Real-Time Dashboards:*** *Dashboards* de Tempo Real, que exibem dados atualizados instantaneamente à medida que novas informações chegam.
 - Benefício: Fornece uma visão atualizada e contínua do desempenho e das operações.

6.2.2.6 Segurança e Governança

- ***Row-Level Security (RLS):*** Mecanismo que permite controlar o acesso a dados específicos com base nas credenciais do usuário.
 - Benefício: Garante que os usuários vejam apenas os dados que têm permissão para acessar, aumentando a segurança dos dados.
- ***Data Governance:*** Conjunto de políticas e práticas que garantem a qualidade, consistência e segurança dos dados.
 - Benefício: Assegura a conformidade com regulamentos e normas, além de garantir a integridade dos dados.

6.2.2.7 Mobilidade

- ***Power BI Mobile:*** Aplicativos móveis que permitem acessar e interagir com relatórios e *dashboards* em *smartphones* e *tablets*.
 - Benefício: Oferece acesso a *insights* de negócios em qualquer lugar e a qualquer hora, facilitando a tomada de decisões em movimento.

6.2.2.8 Monitoramento do Progresso da Obra

- ***Data Refresh Scheduler:*** O Agendador de Atualizações de Dados no *Power BI* permite configurar a frequência com que os dados são atualizados, garantindo que os relatórios reflitam as informações mais recentes.
 - Benefício: Criar relatórios diários, semanais e mensais que acompanham o progresso das obras, proporcionando atualizações periódicas e automáticas.
- ***Timeline Visualizations:*** As Visualizações de Linha do Tempo no *Power BI* permitem comparar visualmente o cronograma planejado com o progresso real das obras.
 - Benefício: Identificar facilmente desvios e analisar o desempenho ao longo do tempo.
- ***Data Analysis Expressions:*** As Medidas *DAX* podem ser configuradas para calcular a diferença entre o cronograma planejado e o progresso real.
 - Benefício: Criação de relatórios detalhados que destacam variações e ajudam na análise de desempenho.
- ***Column and Bar Charts:*** Os Gráficos de Colunas e Barras são eficazes para comparar valores de diferentes categorias. No contexto de comparação entre o planejado e o realizado, esses gráficos podem ser usados para exibir lado a lado os dados planejados e os dados reais.
 - Benefício: Facilita a visualização das diferenças e o acompanhamento do progresso das obras.

6.2.2.9 Controle Financeiro

- ***Power BI Cost Management:*** Gestão de Custos no *Power BI* que permite criar relatórios detalhados de controle de custos que monitoram as despesas em relação ao orçamento aprovado.
 - Benefício: Facilita o acompanhamento de despesas em tempo real e a comparação com os valores orçados.
- ***Data Analysis Expressions:*** As Medidas *DAX* podem identificar e quantificar desvios financeiros; calcular diferenças entre os valores planejados e os realizados.
 - Benefício: Fornece *insights* detalhados sobre variações e suas possíveis causas.
- ***Gráficos de Dispersão (Scatter Plots) e Gráficos de Linhas (Line Charts):*** Essas visualizações permitem traçar os valores reais em relação aos valores planejados ao longo do tempo, facilitando a identificação de padrões e anomalias financeiras.
 - Benefício: São úteis para analisar tendências e identificar desvios.
- ***Power BI Service:*** Oferece capacidades avançadas de compartilhamento e colaboração, permitindo distribuir relatórios de análise de desvios para os *stakeholders* relevantes. Os relatórios interativos podem ser configurados para enviar alertas automáticos quando são detectados desvios significativos, ajudando na resposta rápida e na tomada de decisões informadas.
 - Benefício: Garante que todos tenham acesso às informações financeiras mais recentes e possam colaborar na análise e tomada de decisões.
- ***Dashboards:*** *Dashboards* Financeiros, que visualizam a relação entre o orçamento planejado e as despesas reais, destacando áreas de sobreutilização ou subutilização de recursos; monitoram o fluxo de caixa e a saúde financeira do projeto, apresentando informações sobre entradas e saídas de caixa, saldos disponíveis e projeções futuras.
 - Benefício: Estes *dashboards* utilizam gráficos de barras, gráficos de linha e outras visualizações para facilitar a análise financeira, ajudar a identificar possíveis problemas de liquidez e a planejar ações corretivas.

- **Power BI Dataflows:** Ferramenta que permite a integração de dados financeiros de diversas fontes, como sistemas ERP, planilhas de *Excel* e bancos de dados.
 - Benefício: Garante que os *dashboards* financeiros sejam alimentados com informações precisas e atualizadas.
- **Power BI Reports:** Relatórios customizados e detalhados que podem ser gerados a partir dos dados integrados no *Power BI*, oferecendo *insights* adicionais sobre o orçamento versus despesas e o fluxo de caixa do projeto.
 - Benefício: Estes relatórios podem incluir tabelas, gráficos e análises detalhadas.
- **Power BI Alerts:** Ferramenta que permite configurar alertas automáticos baseados em métricas financeiras específicas, como desvios de orçamento ou problemas de fluxo de caixa.
 - Benefício: Manter os *stakeholders* informados sobre quaisquer questões críticas que exigem atenção imediata.

6.2.2.10 Monitoramento de Conformidade e Qualidade

- **Power BI Reporting:** Permite criar e personalizar relatórios detalhados que documentam os resultados das auditorias de qualidade e verificações de conformidade.
 - Benefício: Podem incluir gráficos, tabelas e visualizações interativas que facilitam a análise e a apresentação dos resultados das auditorias.
- **Paginated Reports:** Relatórios Paginados no *Power BI*, ideais para criar documentos formais e detalhados, como relatórios de auditoria, que documentam os índices de qualidade e fornecem uma análise aprofundada dos dados de qualidade; e status de conformidade com normas e regulamentos, incluindo resultados de auditorias, não conformidades identificadas e ações corretivas tomadas.
 - Benefício: Podem ser formatados de forma a incluir todas as informações necessárias em um *layout* claro e profissional. Podem incluir também tabelas, gráficos e análises descritivas para ajudar na interpretação dos dados, facilitando a revisão e o arquivamento.

- **Power BI Dataflows:** Ferramenta que permite a integração de dados de qualidade e conformidade de diversas fontes, como sistemas de gestão de qualidade, bancos de dados internos e planilhas de *Excel*. garantindo que os dados de conformidade sejam precisos e atualizados.
 - Benefício: Esses fluxos de dados podem ser usados para criar *checklists* de conformidade que acompanham a aderência às normas e regulamentos aplicáveis.
- **Dashboards:** *Dashboards* de Qualidade e Conformidade, que oferecem uma visão consolidada e interativa das métricas de conformidade. Rastreiam os principais indicadores de qualidade, como índices de defeitos, taxas de rejeição e conformidade com especificações técnicas; visualizam a conformidade com requisitos legais e regulamentares, mostrando dados sobre auditorias de conformidade, verificações de conformidade e *status* de certificações.
 - Benefício: Utilizando gráficos de barras, indicadores de *status*, gráficos de linha e outras visualizações, os *dashboards* permitem o acompanhamento em tempo real da conformidade com normas e regulamentos, facilitando a identificação de áreas que necessitam de atenção.
- **Power Automate:** Pode ser utilizado em conjunto com o *Power BI* para automatizar processos de conformidade, como o envio de notificações e alertas quando certos critérios de conformidade não são atendidos.
 - Benefício: Garante que as ações corretivas sejam tomadas de forma rápida e eficiente.
- **Power BI Alerts:** Ferramenta que permite configurar alertas automáticos baseados em métricas de qualidade e conformidade, notificando os *stakeholders* sobre quaisquer problemas críticos que exigem atenção imediata.
 - Benefício: Ajuda a garantir que as ações corretivas sejam tomadas de forma rápida e eficaz.

6.2.2.11 Gerenciamento de Projetos

- **Dashboards:** *Dashboards* de Monitoramento de Projetos que oferecem uma visão consolidada do *status* do projeto, incluindo progresso, cronograma e principais indicadores de desempenho (*KPIs*); identificam e monitoram os riscos associados ao projeto, utilizando gráficos de risco, matrizes de probabilidade e impacto e outras visualizações.
 - Benefício: Estas visualizações permitem um acompanhamento detalhado e intuitivo das atividades do projeto e facilitam a gestão proativa de riscos.
- **Power BI Dataflows:** Ferramenta que permite a integração e a preparação de dados de diversas fontes.
 - Benefício: Garante que os *dashboards* sejam alimentados com informações atualizadas e precisas para monitoramento do projeto e dos riscos.
- **Power BI Service:** Plataforma que facilita a distribuição e o acesso aos *dashboards* pelos diferentes *stakeholders*.
 - Benefício: Garante que todos tenham acesso às informações mais recentes e possam colaborar efetivamente no acompanhamento e gestão do projeto.
- **Power BI Reports:** Relatórios customizados e detalhados que podem ser gerados a partir dos dados integrados no *Power BI*
 - Benefício: Oferece *insights* adicionais sobre o progresso do projeto e os riscos identificados.
- **Power BI Alerts:** Ferramenta que permite configurar alertas e notificações automáticas baseadas em métricas específicas dos *dashboards*.
 - Benefício: Mantém os *stakeholders* informados sobre quaisquer desvios críticos ou riscos emergentes.

6.2.3 Mapeamento do Atual Processo de Gestão Operacional de Obras da Companhia Energia

Para realizar o mapeamento da atual gestão operacional e identificar a forma mais eficaz de integrar o *Power BI* ao processo de fiscalização da execução de obras na Companhia Energia, foi conduzida uma análise dos procedimentos utilizados. Essa análise teve como objetivo detectar oportunidades de aprimoramento, identificar necessidades específicas, bem como reconhecer tendências, padrões e áreas críticas passíveis de melhoria com a implementação do *Power BI*, além de destacar os pontos fortes e desafios no nível operacional da gestão de obras.

6.2.3.1 Análise dos Procedimentos Atuais de Gestão Operacional de Obras da Companhia Energia

A análise foi estruturada em várias etapas e atividades, a saber:

- **Análise do Processo de Fiscalização:** Realizou-se um estudo detalhado de cada fase do processo de fiscalização da execução de obras da Companhia Energia, a fim de compreender seu funcionamento atual.

- **Identificação de Indicadores de Desempenho (KPIs):** Foram estabelecidos os principais indicadores que necessitam de monitoramento, como cronograma de execução, orçamento, qualidade, segurança, impacto ambiental e produtividade.

- **Avaliação das Ferramentas Atuais:** Procedeu-se à análise das tecnologias e ferramentas atualmente utilizadas no processo de fiscalização, incluindo *softwares* de gestão de obras, métodos de coleta de dados e sistemas de comunicação e relatórios.

- **Identificação dos Desafios e Pontos Fortes:** Avaliaram-se os principais desafios enfrentados pela equipe de fiscalização, assim como os pontos fortes do processo em vigor, que poderiam ser aprimorados com a implementação do *Power BI*.

A seguir, apresenta-se um detalhamento dos procedimentos realizados durante a análise, assim como os respectivos resultados obtidos:

a) Identificação das Etapas do Processo de Fiscalização

Objetivo: Identificar cada etapa do processo de fiscalização.

- **Planejamento da Fiscalização:** Definição dos critérios de fiscalização, cronograma, alocação de recursos, e comunicação com as equipes de execução.

- **Coleta de Dados em Campo:** Inspeções regulares e sistemáticas, medições, verificações de conformidade com os padrões de segurança e ambientais.

- **Registro de Dados:** Documentação dos dados coletados, incluindo relatórios diários de progresso, fotografias, e registros de não conformidades.

- **Análise de Dados:** Consolidação e análise dos dados coletados para identificar tendências, desvios e problemas potenciais.

- **Relatórios de Fiscalização:** Geração de relatórios periódicos para o gestor do contrato, *stakeholders* e autoridades reguladoras.

- **Ações Corretivas:** Implementação de ações corretivas baseadas nas análises e relatórios de fiscalização.

b) Identificação dos Principais Indicadores de Desempenho (KPIs) da Fiscalização

Objetivo: Estabelecer os *KPIs* críticos que são monitorados no processo de fiscalização.

- **Cronograma de Execução:** Percentual de conclusão das etapas da obra em relação ao cronograma planejado.

- **Orçamento:** Desvio do orçamento planejado e atual.

- **Qualidade:** Índices de conformidade com as especificações técnicas e padrões de qualidade.

- **Segurança:** Número de incidentes de segurança e conformidade com os regulamentos de segurança.
- **Ambiental:** Conformidade com os regulamentos ambientais e índices de impacto ambiental.
- **Produtividade:** Medição da produtividade das equipes de execução.

c) Ferramentas e Tecnologias Utilizadas durante a Fiscalização

Objetivo: Identificar e avaliar as ferramentas e tecnologias atualmente empregadas no processo de fiscalização.

- **Softwares de Gestão de Obras:** Avaliação dos *softwares* atuais usados para planejamento, monitoramento e controle da obra.
- **Métodos de Coleta de Dados:** Ferramentas usadas para coleta de dados em campo (planilhas, dispositivos móveis, etc.).
- **Comunicação e Relatórios:** Tecnologias usadas para comunicação entre as equipes e geração de relatórios (e-mails, sistemas de gestão de documentos, etc.).

d) Desafios Identificados no Desempenho da Fiscalização

Objetivo: Identificar os principais desafios enfrentados pela equipe de fiscalização.

- **Integração de Dados:** Dificuldade em integrar dados de diferentes fontes e sistemas.
- **Acurácia dos Dados:** Problemas com a precisão e a confiabilidade dos dados coletados.
- **Tempo de Resposta:** Demora na obtenção de dados atualizados para a tomada de decisão.
- **Transparência e Comunicação:** Desafios na comunicação eficiente entre as diferentes partes envolvidas no projeto.
- **Capacidade de Análise:** Limitações na capacidade de análise dos dados coletados para identificar tendências e problemas.

e) Pontos Fortes do Processo de Fiscalização

Objetivo: Identificar os pontos fortes do processo de fiscalização atual que podem ser potencializados.

- **Experiência da Equipe:** Profissionais com experiência e conhecimento técnico.
- **Procedimentos Documentados:** Existência de procedimentos documentados e padrões de fiscalização bem definidos.
- **Comprometimento com a Qualidade:** Forte cultura organizacional voltada para a qualidade e a conformidade com regulamentos.

As informações obtidas dos dados coletados permitiu identificar os pontos fortes e fracos do processo vigente e forneceu *insights* valiosos sobre os desafios operacionais e as necessidades específicas do processo de fiscalização da execução de obras da Companhia Energia. Abaixo é apresentada a divisão do processo em etapas claras e definidas, desde a elaboração dos planos de fiscalização até a finalização das obras:

I) Planejamento e Preparação

- **Revisão do Projeto:** Análise detalhada do projeto arquitetônico e estrutural. Verificação da compatibilidade entre os projetos.
- **Licenciamento e Autorizações:** Obtenção de todas as licenças e autorizações necessárias. Verificação do cumprimento das exigências legais e ambientais.
- **Contratação:** Licitação para contratação de empreiteiros e fornecedores. Definição clara dos contratos, incluindo prazos, custos e especificações técnicas.

II) Início da Obra

- **Mobilização:** Instalação do canteiro de obras. Disponibilização de equipamentos e materiais necessários.
- **Reunião de Abertura:** Reunião inicial com todas as partes envolvidas na obra. Definição de responsabilidades e cronograma inicial.

III) Execução da Obra

- **Supervisão Contínua:** Monitoramento diário do progresso da obra. Comparação do progresso real com o cronograma planejado.
- **Controle de Qualidade:** Inspeções periódicas para garantir que os materiais e a mão de obra atendam aos padrões de qualidade. Testes e ensaios de materiais (concreto, aço, *etc.*).
- **Conformidade com o Projeto:** Verificação contínua para garantir que a construção siga exatamente o projeto aprovado. Ajustes e correções de desvios.

IV) Gerenciamento de Mudanças

- **Avaliação de Solicitações de Mudança:** Análise das solicitações de mudança de projeto. Avaliação de impactos no prazo, custo e qualidade.
- **Aprovação de Mudanças:** Aprovação formal de mudanças necessárias. Documentação de todas as alterações e atualizações nos planos de construção.

V) Fiscalização Financeira

- **Controle de Custos:** Monitoramento de despesas e comparação com o orçamento. Aprovação de pagamentos baseados em medições de progresso.
- **Auditorias:** Auditorias financeiras e de conformidade para garantir o uso correto dos recursos.

XI) Comunicação e Relatórios

- **Relatórios Periódicos:** Elaboração de relatórios regulares de progresso para todas as partes interessadas. Inclusão de fotografias, gráficos de progresso e detalhes financeiros.
- **Reuniões de Acompanhamento:** Reuniões regulares para discutir o andamento da obra, identificar problemas e propor soluções.

XII) Conclusão da Obra

- **Inspeção Final:** Inspeção completa do projeto concluído. Verificação de que todos os aspectos do projeto foram completados conforme especificado.

- **Aceitação Formal:** Recebimento formal da obra pela entidade contratante. Elaboração de um relatório final de aceitação.

XIII) Pós-Entrega

- **Garantias e Manutenções:** Gestão das garantias dos materiais e serviços. Planejamento de manutenções preventivas e corretivas.

- **Avaliação Pós-Projeto:** Análise de desempenho do projeto e *feedback*. Identificação de lições aprendidas para futuros projetos.

A análise minuciosa do processo de fiscalização vigente, que teve como foco identificar como o processo de fiscalização atual pode ser otimizado com a implementação do *Power BI*, revelou que, embora existam práticas bem estabelecidas e uma equipe experiente, há desafios significativos na integração de dados, na precisão e na comunicação entre as partes envolvidas.

Foi possível identificar as áreas nas quais o *Power BI* pode proporcionar um ganho significativo:

- **Integração e Centralização de Dados:** O *Power BI* permitirá a integração de dados de diferentes sistemas em um único *dashboard*, facilitando o acesso e a análise dos dados.
- **Visualização e Análise em Tempo Real:** *Dashboards* interativos fornecerão visualizações em tempo real, permitindo uma resposta mais rápida a desvios e problemas.
- **Automatização de Relatórios:** Geração automática de relatórios periódicos, reduzindo o tempo gasto em tarefas administrativas e aumentando a eficiência.
- **Melhoria na Comunicação:** *Dashboards* compartilháveis melhorarão a comunicação e a transparência entre todas as partes envolvidas no projeto.

- **Tomada de Decisão Baseada em Dados:** A capacidade do *Power BI* de fornecer dados atualizados permitirá decisões mais informadas e rápidas, melhorando a gestão do projeto.
- **Aumento da Transparência e Visibilidade:** A visibilidade em tempo real proporcionada pelo *Power BI* melhorará significativamente a comunicação e a transparência.

Também foram identificadas expectativas e demandas específicas, bem como as funcionalidades desejadas, quais sejam:

I) Expectativas Identificadas

a) Melhoria na Eficiência Operacional

- **Expectativa:** Automatizar a coleta e análise de dados para reduzir o tempo despendido em tarefas manuais, aumentando a eficiência das operações de fiscalização.
- **Objetivo:** Permitir que os fiscais se concentrem em atividades estratégicas, minimizando a necessidade de compilação de dados.

b) Aumento da Transparência e Visibilidade

- **Expectativa:** Proporcionar maior transparência e visibilidade em tempo real do andamento das obras, facilitando a comunicação entre todas as partes interessadas.
- **Objetivo:** Melhorar a confiança e a colaboração entre os *stakeholders*, assegurando que todos estejam informados sobre o progresso e os desafios das obras.

c) Tomada de Decisão Baseada em Dados

- **Expectativa:** Utilizar dados atualizados e precisos para aprimorar a tomada de decisões, permitindo respostas mais rápidas e informadas aos problemas emergentes.

- **Objetivo:** Apoiar os gestores na identificação precoce de problemas e na implementação de ações corretivas mais eficazes.

d) Redução de Erros e Conformidade

- **Expectativa:** Diminuir a incidência de erros e assegurar a conformidade com os regulamentos e padrões técnicos estabelecidos.

- **Objetivo:** Utilizar alertas automáticos e verificações de conformidade para garantir que todas as etapas da obra estejam de acordo com as normas vigentes.

e) Integração e Centralização de Dados

- **Expectativa:** Centralizar dados provenientes de diversas fontes (sistemas *ERP*, *software* de gestão de obras, sensores IoT, planilhas, etc.) em um único sistema.

- **Objetivo:** Facilitar o acesso e a análise de dados, eliminando silos de informação e promovendo uma visão holística do progresso das obras.

f) Customização e Flexibilidade

- **Expectativa:** Oferecer *dashboards* e relatórios personalizados que atendam às necessidades específicas de diferentes usuários, desde gestores de alto nível até fiscais de campo.

- **Objetivo:** Garantir que cada usuário tenha acesso às informações mais relevantes para suas funções, promovendo uma utilização mais eficiente e eficaz do *Power BI*.

g) Facilitação do Controle de Custos

- **Expectativa:** Utilizar o *Power BI* para monitorar e controlar os custos das obras de forma mais eficiente.

- **Objetivo:** Proporcionar uma visão detalhada dos gastos em tempo real, permitindo ajustes rápidos e evitando desperdícios.

h) Aprimoramento na Visualização e Análise de Dados

- **Expectativa:** Melhorar a capacidade de visualizar e analisar grandes volumes de dados de maneira intuitiva e interativa.

- **Objetivo:** Fornecer ferramentas avançadas de visualização para facilitar a interpretação dos dados e a tomada de decisões informadas.

i) Monitoramento em Tempo Real

- **Expectativa:** Implementar o monitoramento em tempo real das atividades e progressos das obras.

- **Objetivo:** Garantir que todas as partes interessadas tenham acesso a informações atualizadas, possibilitando uma gestão mais proativa e reativa às mudanças no projeto.

j) Obtenção de *Feedback* Imediato

- **Expectativa:** Receber *feedback* imediato dos *stakeholders* através das funcionalidades interativas do *Power BI*.

- **Objetivo:** Permitir ajustes rápidos baseados no *feedback* contínuo, melhorando a qualidade e a eficácia do processo de fiscalização.

II) Demandas Específicas

- a) **Centralização de Dados:** Necessidade de integrar dados de múltiplas fontes (*ERP*, sistemas de gestão de obras, sensores *IoT*, etc.) em uma plataforma centralizada.
- b) **Automatização de Processos:** Necessidade de automatizar a coleta e análise de dados para reduzir o tempo gasto em tarefas manuais e minimizar erros.
- c) **Capacitação dos Usuários:** Necessidade de treinamento adequado para que os usuários possam utilizar todas as funcionalidades do *Power BI* de forma eficiente.
- d) **Infraestrutura Adequada:** Necessidade de uma infraestrutura tecnológica robusta que suporte a implementação e operação do *Power BI*.
- e) **Personalização de Dashboards:** Necessidade de criar *dashboards* personalizados que atendam às necessidades específicas de diferentes tipos de usuários.
- f) **Compliance e Segurança:** Necessidade de garantir que todos os dados e processos estejam em conformidade com os regulamentos e padrões de segurança.
- g) **Suporte Técnico Contínuo:** Necessidade de suporte técnico constante para resolver problemas e garantir a continuidade operacional do sistema.
- h) **Ferramentas de Visualização e Análise:** Necessidade de ferramentas avançadas para a visualização e análise de dados que sejam intuitivas e interativas.
- i) **Monitoramento em Tempo Real:** Necessidade de funcionalidades que permitam o monitoramento em tempo real do progresso e das atividades das obras.
- j) **Aprimoramento da Comunicação:** Necessidade de utilização de várias funcionalidades e ferramentas que permitam acesso fácil e imediato à informações precisas e atualizadas para todos os *stakeholders*; uma melhor integração e coordenação entre as diferentes equipes e partes interessadas; responder rapidamente a mudanças e eventos críticos.

III) Funcionalidades Desejadas

a) Visualizações e *Dashboards*

- **Gráficos de Barras:** Utilizados para comparar diferentes categorias de dados, como o progresso das obras por setor ou departamento.
- **Gráficos de Linhas:** Ideais para visualizar tendências ao longo do tempo, como o progresso acumulado das obras em meses.
- **Gráficos de Pizza:** Permitem a visualização da distribuição percentual de recursos ou tarefas entre diferentes categorias.
- **Gráficos de Área:** Demonstram a contribuição de várias partes para um todo ao longo do tempo, como a alocação de recursos entre diferentes fases do projeto.
- **Tabelas de Resumo:** Exibem informações detalhadas sobre o *status* das obras, incluindo prazos, custos e alocação de recursos.
- **Tabelas Dinâmicas:** Permitem aos usuários interagir com os dados, filtrando e ordenando informações conforme necessário para análises específicas.
- **Mapas de Calor:** Visualizam a densidade de atividades ou problemas em diferentes regiões, como locais com maior concentração de obras ou incidência de problemas.
- **Mapas de Pontos:** Indicados para identificar a localização específica de obras, equipamentos ou ocorrências, facilitando o monitoramento geoespacial.
- **Dashboards de Desempenho:** Agregam os principais indicadores de desempenho (*KPIs*) da obra, como porcentagem de conclusão, variância de custos e cumprimento de prazos.
- **Dashboards de Qualidade:** Monitoram os índices de conformidade com padrões técnicos e regulatórios, incluindo índices de defeitos e taxas de rejeição.
- **Dashboards Interativos:** Permitem aos usuários aplicar filtros dinâmicos, realizar *drill-down* para visualizar detalhes específicos e explorar os dados em diferentes níveis de granularidade.
- **Dashboards em Tempo Real:** *Dashboards* que exibem dados atualizados instantaneamente à medida que novas informações chegam, proporcionando uma visão atualizada e precisa do estado dos empreendimentos.
- **Análises Preditivas:** Utilizam modelagem preditiva para prever tendências futuras, como previsão de conclusão de etapas e estimativas de custos futuros.

- **Relatórios Diários, Semanais e Mensais:** Documentam o progresso das obras com atualizações periódicas, facilitando o acompanhamento contínuo do projeto.
- **Relatórios de Comparação Planejado versus Realizado:** Comparação detalhada entre o cronograma planejado e o progresso real, destacando desvios e áreas que requerem atenção.
- **Indicadores de Performance (KPIs):** Indicadores visuais que mostram o progresso em relação a metas específicas.
- **Acesso Móvel:** Aplicativos móveis que permitem aos usuários acessar relatórios e *dashboards* do *Power BI* em seus dispositivos móveis, garantindo que as informações estejam disponíveis em qualquer lugar e a qualquer momento.

b) Funcionalidades Interativas

- **Drill-Down:** Permite aos usuários começar com uma visão macro dos dados e, em seguida, aprofundar-se em níveis mais específicos.
- **Drill-Through:** Navegação para relatórios ou páginas de relatórios que contêm detalhes adicionais sobre um ponto de dados específico.
- **Filtros Dinâmicos:** Permitem aos usuários filtrar os dados em tempo real, ajustando as visualizações conforme critérios específicos, como datas, categorias, departamentos ou regiões.

6.2.3.2 Mapeamento da Atual Gestão de Obras da Companhia Energia

O mapeamento do processo de gestão de obras da Companhia Energia evidencia sua organização e estruturação. Esse processo segue um conjunto de atividades planejadas com o objetivo de assegurar que as obras atendam às exigências técnicas, contratuais e regulatórias, bem como, a execução eficiente dos empreendimentos. Abaixo, são apresentadas as principais etapas desse processo:

I) Planejamento e Licitação

No início do projeto, é elaborado um planejamento detalhado que inclui o escopo da obra, cronograma, orçamento e especificações técnicas. A licitação pública é então realizada para contratar a empresa responsável pela execução. Durante essa fase, o gestor designado para o contrato já começa a atuar, garantindo que todos os processos sejam transparentes e conforme a lei.

II) Mobilização

Após a contratação, a empresa vencedora da licitação mobiliza seus recursos (materiais, equipamentos e mão de obra). Nessa fase, o gestor do contrato verifica se a empresa está cumprindo as condições contratuais e se está preparada para iniciar a obra.

III) Fiscalização e Controle da Execução

Durante a execução da obra, a equipe de fiscalização acompanha de perto o progresso. Isso envolve visitas regulares ao canteiro de obras, onde são verificados aspectos como:

- **Qualidade dos materiais:** Inspeção e teste dos materiais utilizados para assegurar que estão em conformidade com as especificações do projeto.
- **Conformidade com o projeto:** Verificação se a construção está sendo feita conforme concepção e especificações técnicas.
- **Segurança no trabalho:** Garantia de que todas as normas de segurança estão sendo seguidas para proteger os trabalhadores e o ambiente.

IV) Relatórios e Documentação

A equipe de fiscalização gera relatórios periódicos documentando o progresso da obra, eventuais problemas encontrados e ações corretivas tomadas. Esses relatórios são essenciais para manter um histórico da obra e servir de base para a tomada de decisão do gestor do contrato, bem como para auditorias futuras.

V) Controle de Custos e Prazos

Um dos aspectos mais críticos da gestão de obras é o controle de custos e prazos. A equipe de fiscalização monitora constantemente o cronograma e o orçamento, identificando desvios e propondo medidas para corrigir o curso, evitando atrasos e elevação de custos.

VI) Análise de Riscos e Tomada de Decisão

Uma análise contínua de riscos que possam comprometer a execução da obra. A identificação de potenciais problemas, como falta de materiais, imprevistos climáticos ou inadequações técnicas, é realizada com base em uma análise criteriosa dos relatórios de fiscalização e inspeção. A partir dessa análise, são tomadas decisões estratégicas para garantir a continuidade do projeto e mitigar eventuais prejuízos à qualidade ou ao prazo de entrega da obra.

VII) Conclusão e Entrega da Obra

Na fase final, a equipe de fiscalização realiza uma inspeção detalhada para assegurar que todos os itens do projeto foram concluídos conforme o contrato. Isso inclui testes de funcionalidade, qualidade e segurança. Após essa verificação, a obra é entregue ao órgão público responsável.

VIII) Manutenção e Garantia

Mesmo após a entrega, a fiscalização pode continuar atuando durante o período de garantia, verificando se surgem problemas e se a empresa contratada está cumprindo suas obrigações de manutenção.

No Quadro 3, logo abaixo, oferece-se uma visualização mais clara e estruturada das etapas envolvidas no processo de gestão operacional de obras da Companhia Energia.

Quadro 3 - Etapas do Processo de Gestão Operacional de Obras da Companhia Energia.

Etapas do Processo	Descrição do Processo
1 - Planejamento e Estruturação do Projeto	Definição do escopo, cronograma, orçamento, especificações técnicas e recursos necessários para a execução da obra.
2 - Contratação e Mobilização	Seleção de empresas por meio de licitação e mobilização de recursos, incluindo materiais, equipamentos e mão de obra.
3 - Fiscalização e Controle da Execução	Monitoramento contínuo da execução com visitas periódicas e verificação da conformidade técnica e da qualidade.
4 - Monitoramento do Cronograma e Orçamento	Acompanhamento constante do cronograma físico-financeiro e do orçamento para evitar desvios e garantir prazos.
5 - Análise de Riscos e Tomada de Decisão	Identificação de riscos potenciais e tomada de medidas estratégicas para garantir a continuidade da obra.
6 - Documentação e Relatórios	Geração de relatórios técnicos, registros de inspeções e documentação que suporte o acompanhamento do projeto.
7 - Conclusão e Entrega da Obra	Inspeção final para verificar a conformidade com o projeto e entrega formal ao órgão público responsável.
8 - Manutenção e Garantia	Acompanhamento durante o período de garantia, verificando possíveis falhas e necessidade de manutenções.

Fonte: Elaborado pela autora.

6.2.4 Elaboração da Metodologia de Implementação do *Power BI*

A metodologia proposta para a implementação do *Power BI* na gestão operacional de obras baseia-se em uma abordagem sistemática e estruturada, que abrange diversas fases e atividades essenciais para garantir a eficácia da aplicação da ferramenta no contexto da fiscalização e gestão operacional de contratos.

Inicialmente, propõe-se a realização de um diagnóstico completo do processo atual de gestão e fiscalização de obras, identificando as lacunas e desafios enfrentados, bem como as

necessidades específicas da organização em termos de processamento e visualização de dados. Com base nesse diagnóstico, são selecionadas as funcionalidades do *Power BI* que melhor se adequam às demandas identificadas, com ênfase na centralização de dados, automação de relatórios e integração de informações provenientes de diferentes fontes.

Posteriormente, sugere-se o desenvolvimento de *dashboards* personalizados, que ofereçam uma visualização clara e acessível dos principais indicadores de desempenho e das métricas relevantes para o acompanhamento da execução das obras. Esses *dashboards* devem ser configurados para fornecer atualizações em tempo real, permitindo uma análise dinâmica e ágil das informações, o que facilita a tomada de decisões e a adoção de medidas corretivas quando necessário.

A implementação também prevê a capacitação dos usuários, incluindo a formação técnica da equipe de fiscalização e gestores de contratos, de modo a garantir que todos os envolvidos estejam aptos a utilizar as ferramentas de *BI* de forma eficaz e autônoma. Além disso, é recomendada a integração do *Power BI* com os sistemas já utilizados pela organização, assegurando a continuidade e a compatibilidade dos processos existentes.

Por fim, a metodologia contempla a avaliação contínua dos resultados obtidos com a utilização do *Power BI*, por meio de monitoramento periódico e ajustes conforme necessário, para garantir que a ferramenta esteja contribuindo de forma significativa para a otimização da gestão operacional e da fiscalização da execução de obras.

A seguir, apresenta-se o conjunto de tarefas e atividades organizadas em fases distintas, fornecendo uma estrutura completa e detalhada para a implementação do *Power BI* no processo de fiscalização da execução de obras. Cada etapa da metodologia está desenhada para assegurar uma implementação estruturada e maximizar as chances de uma implementação eficaz; atendendo aos objetivos e expectativas de gerenciamento operacional de obras, garantindo que todos os aspectos críticos sejam abordados e administrados adequadamente.

FASE 1) ANÁLISE INICIAL E PLANEJAMENTO

Objetivo: Definir as bases e as condições necessárias para a implementação do *Power BI* na organização.

1.1) Diagnóstico e Definições Preliminares de Implementação

- **Identificação dos Stakeholders:** Identificar todos os indivíduos e grupos que interagirão com o *Power BI*.

- **Coleta de Informações:** Conduzir reuniões e entrevistas com os *stakeholders* para entender os processos atuais, identificar pontos críticos e definir as especificações da implementação.

- **Identificação de Expectativas e Demandas Específicas:** Compreender as expectativas dos *stakeholders* em relação à implementação do *Power BI* e identificar os problemas específicos que precisam ser resolvidos.

- **Determinação das Funcionalidades Necessárias:** Definir as funcionalidades que o *Power BI* deve oferecer para atender às expectativas e demandas identificadas, como tipos de relatórios, *dashboards* e ferramentas de análise.

- **Identificação dos Tipos e Formatos de Dados a Serem Analisados:** Identificar as diversas fontes de dados que serão integradas ao *Power BI*. Compreender o formato e a estrutura dos dados a serem utilizados, considerando a necessidade de transformação e limpeza dos mesmos.

- **Definição das Funcionalidades Desejadas:** Especificar os tipos de visualizações e *dashboards* esperados pelos usuários, abrangendo gráficos, tabelas, mapas e outras representações visuais. Definir funcionalidades interativas, como *drill-down*, filtros dinâmicos e a capacidade de explorar os dados em diferentes níveis de detalhe.

1.2) Definição dos Objetivos da Implementação

- **Objetivos Gerais:** Descrição do que se espera alcançar com a execução da implementação.

- **Objetivos Específicos:** Definição dos resultados desejados, de maneira clara e concisa; deve ser específico, mensurável, atingível, relevante e com prazo definido.

1.3) Recursos Necessários

A implementação do *Power BI* exige uma coordenação eficaz de diversos recursos. Cada categoria de recursos desempenha um papel vital no sucesso do projeto, garantindo que a plataforma seja configurada corretamente, os dados sejam precisos e os usuários estejam bem treinados para utilizar as ferramentas disponíveis.

- **Recursos Humanos:** A implementação eficaz do *Power BI* requer uma equipe bem estruturada e diversificada de profissionais. Estes podem incluir gestores, especialista em *BI*, analista de dados, desenvolvedor de *ETL*, especialista em segurança da informação, especialista em Tecnologia da Informação (TI) e consultor de treinamento. Cada membro desempenha um papel crucial, desde a definição dos requisitos e modelagem de dados até o desenvolvimento de *dashboards* e a capacitação dos usuários finais.

- **Recursos Tecnológicos:** Os recursos tecnológicos envolvem a aquisição e configuração das ferramentas necessárias para a implementação do *Power BI*. Isso inclui a instalação do pacote do *Power BI* recomendado e do *Power BI Service*, além da integração com sistemas de banco de dados como *SQL Server* e *Azure SQL Database*. Ferramentas de *ETL* (*Extract, Transform, Load*) também são essenciais para garantir a extração, transformação e carregamento adequados dos dados.

- **Recursos de Infraestrutura:** A infraestrutura necessária abrange servidores de alta performance, conectividade de rede de alta velocidade e dispositivos de armazenamento em nuvem. Esses elementos garantem que a plataforma *Power BI* funcione de maneira eficiente, suportando grandes volumes de dados e possibilitando análises em tempo real. A infraestrutura adequada é fundamental para manter a estabilidade e o desempenho do sistema.

- **Recursos Financeiros:** Os recursos financeiros são indispensáveis para cobrir os custos associados à implementação do *Power BI*. Isso inclui a aquisição de licenças de *software*, compra ou *upgrade* de *hardware*, contratação de profissionais especializados e custos contínuos de manutenção e suporte. Um planejamento financeiro detalhado é essencial para garantir que o projeto se mantenha dentro do orçamento previsto.

- **Recursos de Dados:** Os recursos de dados envolvem a identificação, a coleta, a transformação e a integração das diversas fontes de dados necessárias para alimentar o *Power BI*. Esses dados podem vir de *softwares* específicos, bancos de dados internos, sensores *IoT* (Internet das Coisas) e arquivos *Excel*. A qualidade e a consistência dos dados são fundamentais para a criação de relatórios e *dashboards* precisos e confiáveis, que suportem a tomada de decisões informada.

1.4) Definição do Escopo do Projeto de Implementação

- Definição de todos os Entregáveis (produtos, serviços e resultados que serão entregues ao longo do projeto), essenciais para a conclusão bem-sucedida da implementação.
- Definição dos limites, especificando claramente o que será incluído e o que será excluído da implementação, assegurando uma compreensão precisa do trabalho a ser realizado.

1.5) Planejamento da Implementação

- Desenvolvimento de um plano detalhado de implementação, incluindo cronograma, alocação de recursos e definição de marcos importantes. Deve ser claro, conciso e abrangente, detalhando todas as etapas práticas e procedimentos a serem seguidos para atingir os objetivos do projeto de implementação. O plano de implementação é focado nas ações concretas e operacionais que serão realizadas durante a implementação, servindo como um guia para a equipe de implementação, assegurando que todos os envolvidos compreendam as tarefas, responsabilidades, cronogramas e recursos necessários.

Os principais componentes de um plano de implementação são:

- **Objetivos do Plano**
 - Propósito e importância específica do plano.
- **Visão Geral**
 - Panorama do plano de implementação.
 - Benefícios esperados e seu impacto na organização.
- **Escopo do Plano de Implementação**
 - Delimitação clara das atividades de implementação.
- **Cronograma do Plano de Implementação**
 - Linha do tempo detalhada do plano de implementação.
- **Plano de Ação**
 - Passo a passo das atividades do plano.
 - Definição de responsabilidades.

- **Alocação de Recursos**
 - Detalhamento dos recursos necessários para a implementação.
- **Monitoramento e Controle**
 - Sistema de controle específico para o plano de implementação.
 - Indicadores e métricas de sucesso.

FASE 2) PREPARAÇÃO DO AMBIENTE *POWER BI*

Objetivo: Estabelecer uma infraestrutura sólida e adequada para suportar a integração, análise e visualização de dados e assegurar que o sistema *Power BI* esteja devidamente configurado para atender às necessidades específicas da organização.

2.1) Preparação da Infraestrutura

- Configuração dos servidores e do ambiente de rede
- Instalação e configuração do *Power BI Gateway*, se necessário

2.2) Configuração do Ambiente *Power BI*

- Criação de contas e licenças: Garantir que todas as contas de usuários necessárias estejam configuradas e que as licenças apropriadas do *Power BI* sejam adquiridas.
- Configuração do *Power BI Service*: Preparar o serviço do *Power BI* na nuvem, incluindo a criação de *workspaces*, grupos de trabalho e definição de permissões.

FASE 3) PREPARAÇÃO DOS DADOS

Objetivo: Garantir que os dados estejam prontos para serem utilizados no *Power BI*.

3.1) Identificação de Fontes de Dados

- Identificação de todas as fontes de dados relevantes, como sistemas *ERP*, *softwares* específicos, planilhas de *Excel*, sensores *IoT* e registros manuais.

3.2) Estruturação dos Dados

- Padronização e limpeza dos dados para garantir a integridade e consistência. Definição de um esquema de banco de dados relacional ou dimensional conforme necessário.

3.3) Conexão e Integração dos Dados

- Utilização de ferramentas *ETL (Extract, Transform, Load)* para integrar dados de múltiplas fontes em um repositório central, como um *data warehouse*.
- Criação de conexões de dados no *Power BI* para acessar as fontes de dados integradas.

3.4) Transformação de Dados

- Aplicação de transformações de dados necessárias para a análise, com a modificação e a estruturação dos dados brutos para torná-los adequados para análise.
- Criação de tabelas, medidas, normalização, agregação, filtragem e criação de novas colunas calculadas.

3.5) Testes de Integração e Validação de Dados

- Verificação da integridade e precisão dos dados integrados, de modo a garantir que as informações apresentadas nos relatórios e *dashboards* sejam corretas.

FASE 4) DESENVOLVIMENTO E CONFIGURAÇÃO DO SISTEMA DE BI

Objetivo: Desenvolver e configurar o sistema de *BI* para atender às necessidades da organização.

4.1) Modelagem de Dados

- Estruturação e organização de dados para que possam ser facilmente acessados, analisados e utilizados no sistema de *BI*. Organização dos dados em tabelas e relacionamentos que representam a realidade do negócio. Isso pode incluir a criação de tabelas de fatos (dados principais, como despesas de projeto) e tabelas de dimensão (categorias que descrevem os

fatos, como tipos de despesas).

4.2) Identificação dos *KPIs* (Indicadores Chave de Desempenho)

- Definição dos principais *KPIs* que serão monitorados.

4.3) Design de Dashboards

- Criação de protótipos de *dashboards* no *Power BI* que atendam às necessidades dos diferentes usuários da organização.

- Projeto dos *Layouts* Finais dos *Dashboards* e Relatórios: Projetar os *layouts* finais dos *dashboards* e relatórios com base no *feedback* dos usuários, garantindo que atendam às necessidades de visualização e análise.

4.4) Desenvolvimento de Dashboards e Relatórios

- Desenvolvimento dos relatórios e *dashboards* conforme os *designs* aprovados, utilizando os dados integrados para criar visualizações interativas e informativas.

4.5) Implementação de Funcionalidades Avançadas

- Implementação de funcionalidades avançadas que ajudem a empresa a obter *insights* valiosos, como por exemplo, análises preditivas e modelagem de dados incremental.

4.6) Testes de Funcionalidade

- Realização de testes para assegurar que os relatórios e *dashboards* personalizados funcionem corretamente e que os dados sejam apresentados de forma precisa e confiável.

4.7) Teste de Performance do Sistema de BI

- Avaliação do desempenho do sistema em termos de velocidade de carga e processamento de dados.

- Identificação e resolução de possíveis gargalos de desempenho.

FASE 5) TREINAMENTO E CAPACITAÇÃO

Objetivo: Garantir que os usuários finais estejam capacitados para utilizar o *Power BI* de forma eficiente.

5.1) Treinamento Inicial

- Realização de sessões de treinamento para os usuários finais, cobrindo desde a navegação básica no *Power BI* até a criação e interpretação de relatórios e *dashboards*.

5.2) Treinamento da Equipe de TI

- Realização de sessões de treinamento e capacitação para a equipe interna de Tecnologia da Informação (TI), responsável por administrar, monitorar e manter o sistema de *BI*, assegurando sua operação eficiente e contínua.

5.3) Desenvolvimento de Guias e Manuais

- Criação de guias e manuais personalizados para os usuários.
- Desenvolvimento de materiais de referência para apoio contínuo.

5.4) Preparação de Cursos

- Desenvolvimento e preparação de materiais para cursos e *workshops* de treinamento.
- Planejamento de sessões de capacitação para diferentes níveis de usuários.

5.5) Capacitação Contínua

- Realização de *workshops* e disponibilização de suporte contínuo para garantir que os usuários se sintam confortáveis e possam explorar todas as funcionalidades do *Power BI*.

5.6) Suporte Pós-Treinamento

- Disponibilização de suporte nas primeiras semanas após o treinamento, para resolver dúvidas e problemas que possam surgir após a capacitação.
- Acompanhamento temporário do uso do sistema de *BI* para identificação de

necessidade de treinamento adicional.

FASE 6) IMPLEMENTAÇÃO

Objetivo: Implementar a solução de *BI* de forma completa na organização.

6.1) Implementação Piloto

- Lançamento de uma versão piloto dos *dashboards* e relatórios para um pequeno grupo de usuários para testar as funcionalidades.

6.2) Validação dos *Dashboards* e Relatórios

- Sessões de *feedback* com os usuários piloto para garantir que os *dashboards* e relatórios atendam às suas expectativas e necessidades dos *stakeholders*.

6.3) Avaliação de Resultados e Ajustes

- Análise do *feedback* dos usuários piloto e realização dos ajustes necessários antes da implementação completa.

6.4) Implementação Completa

- Lançamento do sistema de *BI* para todos os usuários, garantindo que todos os *stakeholders* tenham acesso e saibam como utilizar as ferramentas.

FASE 7) MANUTENÇÃO E ATUALIZAÇÃO

Objetivo: Garantir que o sistema continue a funcionar de maneira eficiente após a implementação.

7.1) Monitoramento Contínuo

- Verificação contínua da integridade dos dados e desempenho do sistema, com ajustes

conforme necessário.

7.2) Suporte Técnico

- Contratação de suporte técnico para resolver problemas e ajudar os usuários a maximizar o uso do *Power BI*.

7.3) Revisões Periódicas e Atualizações

- Realização de revisões e atualizações regulares dos *dashboards* e relatórios com base em novas necessidades, *feedback* dos usuários e melhorias tecnológicas.

No Quadro 4, pode-se observar melhor as fases e as atividades principais propostas na metodologia:

Quadro 4 - Fases e atividades principais da metodologia de implementação do *Power BI* no processo de fiscalização da execução de obras.

Fase	Atividades Principais
FASE 1: Análise Inicial e Planejamento	- Identificação dos <i>Stakeholders</i> - Coleta de Informações - Identificação de Expectativas e Demandas - Definição das Funcionalidades Necessárias - Planejamento e Cronograma da Implementação
FASE 2: Preparação do Ambiente <i>Power BI</i>	- Configuração dos Servidores e Rede - Criação de Contas e Licenças - Configuração do <i>Power BI Service</i>
FASE 3: Preparação dos Dados	- Identificação de Fontes de Dados - Estruturação e Limpeza dos Dados - Integração dos Dados (ETL) - Validação dos Dados
FASE 4: Desenvolvimento e Configuração do Sistema de <i>BI</i>	- Modelagem de Dados (tabelas e <i>KPIs</i>) - <i>Design</i> e Desenvolvimento de <i>Dashboards</i> e Relatórios Personalizados - Testes de Funcionalidade e Desempenho

FASE 5: Treinamento e Capacitação	- Treinamento para Usuários Finais - Capacitação da Equipe de TI - Criação de Guias e Manuais - Suporte Pós-Treinamento
FASE 6: Implementação	- Implementação Piloto - Validação dos <i>Dashboards</i> com <i>Feedback</i> - Implementação Completa para Todos os Usuários
FASE 7: Manutenção e Atualização	- Monitoramento Contínuo - Suporte Técnico - Revisões e Atualizações Periódicas

Fonte: Elaborado pela autora.

6.2.5 Recomendação Aplicável: Proposta de Implementação do *Power BI* na Gestão Operacional de Obras da Companhia Energia

Nesta seção é apresentada a proposta de implementação do *Power BI*, que constitui um resultado tangível e aplicável da presente dissertação, conhecido como "proposta prática" ou "recomendação aplicável". Este tipo de resultado é vital, pois traduz as descobertas teóricas e empíricas da pesquisa em ações concretas que podem ser adotadas pela organização.

A proposta de implementação criada neste estudo foi cuidadosamente desenvolvida para apresentar soluções práticas e detalhadas com base nas informações e análises realizadas ao longo do estudo. Ela reúne todas as conclusões, decisões e recomendações que foram extraídas da pesquisa, garantindo que atenda às necessidades detectadas e ofereça melhorias no processo de fiscalização da execução de obras.

Além de apresentar o potencial de otimização do processo de fiscalização, a proposta também abrange a capacidade do *Power BI* de melhorar a transparência no processo de gestão de contratos, facilitando o acesso a informações claras e centralizadas.

Ao longo do estudo, foram identificados desafios enfrentados no processo atual de fiscalização. A proposta de implementação responde diretamente a esses desafios, oferecendo soluções práticas para melhorar a coleta de dados, integrar diferentes sistemas e automatizar processos que antes eram manuais e demorados.

Em resumo, a proposta de implementação apresentada nesta dissertação sintetiza todas as descobertas do estudo e oferece uma solução clara e viável para otimizar a gestão operacional de obras. Ela abrange desde as expectativas iniciais até as decisões de implementação, garantindo que as necessidades detectadas ao longo da pesquisa sejam plenamente atendidas.

6.2.5.1 Apresentação da Proposta de Implementação do *Power BI* no Processo de Fiscalização da Execução de Obras da Companhia Energia

PROPOSTA DE IMPLEMENTAÇÃO DO *POWER BI* NO PROCESSO DE FISCALIZAÇÃO DA EXECUÇÃO DE OBRAS DA COMPANHIA ENERGIA

PROJETO PILOTO: OBRA DE MODERNIZAÇÃO DE UMA ESTRUTURA HIDRÁULICA DE GERAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA

1) INTRODUÇÃO E OBJETIVOS DA PROPOSTA

1.1) Resumo Executivo

A presente proposta apresenta uma visão abrangente da implementação do *Power BI* na Companhia Energia, com o intuito de aprimorar a gestão de obras a nível operacional. A implementação do *Power BI* é justificada pela necessidade de sistematizar os processos de fiscalização da execução de obras e a gestão de contratos, superando as limitações das ferramentas atuais e alinhando-se às melhores práticas de *Business Intelligence (BI)*. A proposta se baseia em uma análise detalhada do processo atual de gestão e fiscalização da execução de obras da Companhia Energia, bem como a identificação das deficiências e expectativas, com um plano de ação estruturado para garantir a adoção bem-sucedida da solução de *BI*.

1.2) Objetivos da Implementação do *Power BI*

1.2.1) Objetivos Gerais

- **Sistematizar e Dinamizar a Gestão de Contratos da Companhia Energia:** Estabelecer um sistema eficiente de *Business Intelligence (BI)* no processo de fiscalização da execução de obras, visando uma gestão mais transparente, eficiente e proativa.
- **Melhorar a Eficiência Operacional:** Automatizar a coleta e a análise de dados de fiscalização e controle, visando reduzir significativamente o tempo e o esforço despendidos em tarefas manuais, permitindo que a equipe de fiscalização e os gestores concentrem-se em atividades mais estratégicas e de maior valor agregado.
- **Aprimorar a Tomada de Decisões:** Utilizar dados atualizados e precisos para possibilitar respostas rápidas e eficazes aos problemas emergentes, facilitando a implementação de ações corretivas e fornecendo *insights* de alta qualidade em tempo real para apoiar decisões informadas e aprimorar a gestão das obras a nível operacional.
- **Aumentar a Transparência:** Proporcionar uma visão em tempo real do progresso das obras e das atividades de fiscalização da execução, aprimorando a comunicação entre as partes interessadas e garantindo que todos os *stakeholders* estejam informados sobre o andamento e os desafios das obras.
- **Reduzir Erros e Garantir Conformidade:** Reduzir a incidência de erros através da automação de processos e da utilização de alertas automáticos e verificações de conformidade. Assegurar que todas as etapas da obra estejam de acordo com os regulamentos e padrões técnicos estabelecidos, utilizando relatórios de auditorias de qualidade e *checklists* de conformidade.

1.2.2) Objetivos Específicos

- **Automatizar a Coleta, a Análise e a Atualização de Dados:** Configurar fluxos de trabalho automáticos que coletam dados de diversas fontes, realizam análises complexas e atualizam relatórios em tempo real, garantindo informações precisas e atualizadas.
- **Melhorar a Comunicação:** Facilitar a comunicação interna e externa ao permitir que todos os *stakeholders* tenham acesso às mesmas informações atualizadas e precisas, através de *dashboards* interativos e relatórios compartilháveis.
- **Monitorar Dados Financeiros em Tempo Real:** Monitorar as finanças em tempo real, permitindo a identificação rápida de desvios e a tomada de ações corretivas imediatas para manter a saúde financeira dos empreendimentos.
- **Monitorar Indicadores de Qualidade e Conformidade em Tempo Real:** Acompanhar continuamente os indicadores de qualidade e conformidade, apresentando dados sobre auditorias, verificações de conformidade e índices de não-conformidade em tempo real. Isso assegura que todas as etapas do projeto estejam em conformidade com as normas e regulamentos aplicáveis, facilitando a implementação de ações corretivas quando necessário.
- **Monitorar o Progresso de Obras em Tempo Real:** Monitorar o *status* atual das atividades, cronogramas, recursos utilizados e principais indicadores de desempenho, facilitando o controle e a gestão da execução das obras.
- **Aprimorar a Previsão e Planejamento de Projetos:** Fortalecer a capacidade de prever tendências futuras e planejar ações fundamentadas em análises de dados históricos e preditivos, com o objetivo de identificar potenciais problemas antes de sua ocorrência, reduzir desvios de cronograma e orçamento, e melhorar o planejamento geral dos empreendimentos.
- **Melhorar a Análise e a Visualização de Dados:** Transformar grandes volumes de dados em *insights* acionáveis, através de gráficos interativos, mapas geoespaciais e outras representações visuais que facilitam a compreensão e a análise dos dados.

- **Adotar o Processo de *Feedback* e Ajustes Rápidos:** Receber opiniões, sugestões e observações dos usuários e partes interessadas em tempo real e, em seguida, fazer modificações imediatas nas operações e processos com base nesse *feedback*. Isso assegura que o projeto continue a atender às expectativas e necessidades de todos os envolvidos, permitindo uma adaptação ágil e contínua às mudanças e desafios emergentes.

- **Facilitar a Análise de Desempenho e Identificação de Problemas Operacionais:** Rastrear *KPIs* e outros indicadores de desempenho, permitindo a identificação e a resolução de problemas de forma proativa.

- **Suportar a Tomada de Decisões Baseada em Dados:** Disponibilizar dados precisos, atualizados e de fácil interpretação para apoiar a tomada de decisões informadas, visando a formulação de estratégias, a resolução de problemas emergentes e a implementação de ações corretivas.

2) JUSTIFICATIVA PARA A IMPLEMENTAÇÃO

2.1) Definições Preliminares de Implementação

2.1.1) Identificação dos *Stakeholders*

- Gestor de contratos
- Equipe de fiscalização da execução de obras
- Equipe de Tecnologia da Informação - TI
- Outros usuários finais que irão interagir com o *Power BI*: gestor de projetos, gestor financeiro, equipe de segurança do trabalho, equipe de gestão ambiental, equipe de gestão fundiária, equipe de auditoria, equipe de qualidade, equipe de *compliance*.

2.1.2) Coleta de Informações

A coleta de informações foi realizada por meio de entrevista e visita técnica com o Coordenador de fiscalização da Companhia Energia, além da obtenção de acesso à Intranet e ao banco de dados da Companhia, bem como cópias de diversos documentos específicos da obra em estudo.

2.1.3) Identificação das Expectativas e Demandas Específicas

2.1.3.1) *Expectativas Identificadas*

a) **Melhoria na Eficiência Operacional**

- **Expectativa:** Automatizar a coleta e análise de dados para reduzir o tempo despendido em tarefas manuais, aumentando a eficiência das operações de fiscalização.
- **Objetivo:** Permitir que os fiscais se concentrem em atividades estratégicas, minimizando a necessidade de compilação de dados.

b) **Aumento da Transparência e Visibilidade**

- **Expectativa:** Proporcionar maior transparência e visibilidade em tempo real do andamento das obras, facilitando a comunicação entre todas as partes interessadas.
- **Objetivo:** Melhorar a confiança e a colaboração entre os *stakeholders*, assegurando que todos estejam informados sobre o progresso e os desafios das obras.

c) **Tomada de Decisão Baseada em Dados**

- **Expectativa:** Utilizar dados atualizados e precisos para aprimorar a tomada de decisões, permitindo respostas mais rápidas e informadas aos problemas emergentes.
- **Objetivo:** Apoiar os gestores na identificação precoce de problemas e na implementação de ações corretivas mais eficazes.

d) Redução de Erros e Conformidade

- **Expectativa:** Diminuir a incidência de erros e assegurar a conformidade com os regulamentos e padrões técnicos estabelecidos.

- **Objetivo:** Utilizar alertas automáticos e verificações de conformidade para garantir que todas as etapas da obra estejam de acordo com as normas vigentes.

e) Integração e Centralização de Dados

- **Expectativa:** Centralizar dados provenientes de diversas fontes (sistemas *ERP*, *software* de gestão de obras, sensores IoT, planilhas, etc.) em um único sistema.

- **Objetivo:** Facilitar o acesso e a análise de dados, eliminando silos de informação e promovendo uma visão holística do progresso das obras.

f) Customização e Flexibilidade

- **Expectativa:** Oferecer *dashboards* e relatórios personalizados que atendam às necessidades específicas de diferentes usuários, desde gestores de alto nível até fiscais de campo.

- **Objetivo:** Garantir que cada usuário tenha acesso às informações mais relevantes para suas funções, promovendo uma utilização mais eficiente e eficaz do *Power BI*.

g) Facilitação do Controle de Custos

- **Expectativa:** Utilizar o *Power BI* para monitorar e controlar os custos das obras de forma mais eficiente.

- **Objetivo:** Proporcionar uma visão detalhada dos gastos em tempo real, permitindo ajustes rápidos e evitando desperdícios.

h) Aprimoramento na Visualização e Análise de Dados

- **Expectativa:** Melhorar a capacidade de visualizar e analisar grandes volumes de dados de maneira intuitiva e interativa.

- **Objetivo:** Fornecer ferramentas avançadas de visualização para facilitar a interpretação dos dados e a tomada de decisões informadas.

i) Monitoramento em Tempo Real

- **Expectativa:** Implementar o monitoramento em tempo real das atividades e progressos das obras.

- **Objetivo:** Garantir que todas as partes interessadas tenham acesso a informações atualizadas, possibilitando uma gestão mais proativa e reativa às mudanças no projeto.

j) Obtenção de *Feedback* Imediato

- **Expectativa:** Receber *feedback* imediato dos *stakeholders* através das funcionalidades interativas do *Power BI*.

- **Objetivo:** Permitir ajustes rápidos baseados no *feedback* contínuo, melhorando a qualidade e a eficácia do processo de fiscalização.

2.1.3.2) Demandas Específicas

a) Centralização de Dados: Necessidade de integrar dados de múltiplas fontes (*ERP*, sistemas de gestão de obras, sensores *IoT*, etc.) em uma plataforma centralizada.

b) Automatização de Processos: Necessidade de automatizar a coleta e análise de dados para reduzir o tempo gasto em tarefas manuais e minimizar erros.

c) Capacitação dos Usuários: Necessidade de treinamento adequado para que os usuários possam utilizar todas as funcionalidades do *Power BI* de forma eficiente.

d) Infraestrutura Adequada: Necessidade de uma infraestrutura tecnológica robusta que suporte a implementação e operação do *Power BI*.

e) Personalização de *Dashboards*: Necessidade de criar *dashboards* personalizados que atendam às necessidades específicas de diferentes tipos de usuários.

f) *Compliance* e Segurança: Necessidade de garantir que todos os dados e processos estejam em conformidade com os regulamentos e padrões de segurança.

g) Suporte Técnico Contínuo: Necessidade de suporte técnico constante para resolver problemas e garantir a continuidade operacional do sistema.

h) Ferramentas de Visualização e Análise: Necessidade de ferramentas avançadas para a visualização e análise de dados que sejam intuitivas e interativas.

i) Monitoramento em Tempo Real: Necessidade de funcionalidades que permitam o monitoramento em tempo real do progresso e das atividades das obras.

j) Aprimoramento da Comunicação: Necessidade de utilização de várias funcionalidades e ferramentas que permitam acesso fácil e imediato à informações precisas e atualizadas para todos os *stakeholders*; uma melhor integração e coordenação entre as diferentes equipes e partes interessadas; responder rapidamente a mudanças e eventos críticos.

2.1.4) Identificação dos Tipos de Dados a Serem Analisados

Os dados que serão integrados e analisados no *Power BI* incluem uma variedade de informações operacionais, financeiras, de qualidade e conformidade, entre outros.

2.1.4.1) *Tipos de Dados*

a) **Dados Operacionais**

- **Progresso das Obras:** Informações sobre o *status* de cada etapa do projeto, cronogramas planejados versus realizados, e percentuais de conclusão.

- **Recursos Utilizados:** Dados sobre a alocação de materiais, equipamentos e mão de obra.

b) Dados Financeiros

- **Orçamento e Despesas:** Comparação entre o orçamento planejado e as despesas reais, incluindo detalhamento de custos por categoria.

- **Fluxo de Caixa:** Informações sobre entradas e saídas de caixa, saldos disponíveis e projeções financeiras.

c) Dados de Qualidade

- **Auditorias de Qualidade:** Resultados das auditorias e verificações de conformidade com especificações técnicas.

- **Índices de Defeitos:** Taxas de rejeição, índices de defeitos e outras métricas de qualidade.

d) Dados de Conformidade

- **Regulamentações e Normas:** Dados sobre a conformidade com requisitos legais e regulamentares, *status* de certificações e auditorias de conformidade.

e) Dados de Riscos

- **Identificação e Monitoramento de Riscos:** Informações sobre riscos identificados, matrizes de probabilidade e impacto, e medidas mitigatórias implementadas.

f) Dados de Segurança

- **Incidentes de Segurança:** Registros de incidentes de segurança, conformidade com regulamentos de segurança e medidas preventivas.

g) Dados de Desempenho

- **KPIs (Indicadores Chave de Desempenho):** Métricas como tempo de ciclo das tarefas, eficiência do uso de recursos, e produtividade das equipes.

h) **Dados Ambientais**

- **Impacto Ambiental:** Informações sobre o impacto ambiental das obras, incluindo conformidade com regulamentos ambientais e índices de sustentabilidade.

i) **Dados de *Feedback***

- ***Feedback dos Stakeholders:*** Comentários e avaliações dos *stakeholders* sobre o progresso e a qualidade das obras.

2.1.4.2) *Formatos dos Dados*

Os dados a serem analisados estarão disponíveis em diversos formatos, conforme detalhado a seguir:

a) Dados Estruturados: Armazenados em bancos de dados relacionais e sistemas de gestão de obras, estes dados seguem uma organização rigorosa em tabelas com colunas e linhas definidas, permitindo fácil acesso e consulta. Exemplos incluem registros de tarefas, cronogramas de projeto, alocação de recursos e relatórios de progresso.

b) Dados Semiestruturados: Provenientes de arquivos *Excel* e documentos de texto, estes dados possuem uma estrutura organizacional parcial, contendo etiquetas ou marcadores que facilitam a sua interpretação. Exemplos incluem relatórios customizados, indicadores de desempenho e dados coletados manualmente.

c) Dados em Tempo Real: Coletados por sensores *IoT*, esses dados são transmitidos continuamente e fornecem informações atualizadas sobre condições ambientais, uso de equipamentos e parâmetros de segurança. Eles são essenciais para monitoramento em tempo real e resposta imediata a eventos críticos.

d) Dados Não Estruturados: Incluem informações coletadas a partir de *e-mails*, notas de reuniões, imagens e vídeos. Embora não sigam um formato predefinido, esses dados são

valiosos para análises qualitativas e contextuais, como a interpretação de *feedback* de *stakeholders* e documentação visual do progresso das obras.

2.1.5) Funcionalidades Desejadas

2.1.5.1) Visualizações e Dashboards

- **Gráficos de Barras:** Utilizados para comparar diferentes categorias de dados, como o progresso das obras por setor ou departamento.

- **Gráficos de Linhas:** Ideais para visualizar tendências ao longo do tempo, como o progresso acumulado das obras em meses.

- **Gráficos de Pizza:** Permitem a visualização da distribuição percentual de recursos ou tarefas entre diferentes categorias.

- **Gráficos de Área:** Demonstram a contribuição de várias partes para um todo ao longo do tempo, como a alocação de recursos entre diferentes fases do projeto.

- **Tabelas de Resumo:** Exibem informações detalhadas sobre o *status* das obras, incluindo prazos, custos e alocação de recursos.

- **Tabelas Dinâmicas:** Permitem aos usuários interagir com os dados, filtrando e ordenando informações conforme necessário para análises específicas.

- **Mapas de Calor:** Visualizam a densidade de atividades ou problemas em diferentes regiões, como locais com maior concentração de obras ou incidência de problemas.

- **Mapas de Pontos:** Indicados para identificar a localização específica de obras, equipamentos ou ocorrências, facilitando o monitoramento geoespacial.

- **Dashboards de Desempenho:** Agregam os principais indicadores de desempenho (*KPIs*) da obra, como porcentagem de conclusão, variância de custos e cumprimento de prazos.

- **Dashboards de Qualidade:** Monitoram os índices de conformidade com padrões técnicos e regulatórios, incluindo índices de defeitos e taxas de rejeição.

- **Dashboards Interativos:** Permitem aos usuários aplicar filtros dinâmicos, realizar *drill-down* para visualizar detalhes específicos e explorar os dados em diferentes níveis de granularidade.

- **Dashboards em Tempo Real:** Dashboards que exibem dados atualizados instantaneamente à medida que novas informações chegam, proporcionando uma visão atualizada e precisa do estado dos empreendimentos.

- **Análises Preditivas:** Utilizam modelagem preditiva para prever tendências futuras, como previsão de conclusão de etapas e estimativas de custos futuros.

- **Relatórios Diários, Semanais e Mensais:** Documentam o progresso das obras com atualizações periódicas, facilitando o acompanhamento contínuo do projeto.

- **Relatórios de Comparação Planejado versus Realizado:** Comparação detalhada entre o cronograma planejado e o progresso real, destacando desvios e áreas que requerem atenção.

- **Indicadores de Performance (KPIs):** Indicadores visuais que mostram o progresso em relação a metas específicas.

- **Acesso Móvel:** Aplicativos móveis que permitem aos usuários acessar relatórios e dashboards do *Power BI* em seus dispositivos móveis, garantindo que as informações estejam disponíveis em qualquer lugar e a qualquer momento.

2.1.5.2) Funcionalidades Interativas

- **Drill-Down:** Permite aos usuários começar com uma visão macro dos dados e, em seguida, aprofundar-se em níveis mais específicos.

- **Drill-Through:** Navegação para relatórios ou páginas de relatórios que contêm detalhes adicionais sobre um ponto de dados específico.

- **Filtros Dinâmicos:** Permitem aos usuários filtrar os dados em tempo real, ajustando as visualizações conforme critérios específicos, como datas, categorias, departamentos ou regiões.

2.2) Fontes de Dados Internas Necessárias para a Implementação

Para a implementação do *Power BI*, todos os dados relevantes para a gestão operacional de obras da Companhia Energia devem ser integrados em um repositório central, como um *data warehouse*, onde serão processados e estruturados para análise no *Power BI*. A utilização de ferramentas *ETL* (*Extract, Transform, Load*) também é essencial para garantir que os dados sejam extraídos, transformados e carregados corretamente, mantendo sua integridade e consistência.

As fontes de dados da Companhia Energia a serem utilizadas no *Power BI* são:

2.2.1) Sistema ERP (*Enterprise Resource Planning*)

Software de gestão empresarial que serve para automatizar processos manuais, armazenar dados e unificar a visualização de resultados. É uma das principais fontes de dados, integrando diversas funções de negócios em um único sistema.

Módulos Relevantes:

- **Financeiro:** Dados sobre orçamento, custos, despesas e previsões financeiras.
- **Contabilidade:** Registros contábeis e relatórios financeiros detalhados.
- **Compras:** Informações sobre pedidos de compra, fornecedores e contratos.
- **Gestão de Projetos:** Dados sobre cronogramas, marcos importantes e progresso das atividades.

2.2.2) *Software* de Gestão de Obras

Software especializado no gerenciamento e acompanhamento das atividades de construção.

Componentes Relevantes:

- **Cronograma de Obras:** Detalhes do cronograma planejado *versus* o realizado, com marcos e prazos.
- **Relatórios de Progresso:** Informações sobre o avanço físico e financeiro das obras.
- **Documentação Técnica:** Planos, desenhos, especificações técnicas e registros de alterações.
- **Gestão de Recursos:** Dados sobre alocação de recursos humanos e materiais.

2.2.3) Planilhas de *Excel* e Documentos Manuais

Tipos de Dados:

- **Controle de Custos:** Planilhas de acompanhamento de custos diários, semanais e mensais.
- **Relatórios de Inspeção:** Documentos sobre inspeções de qualidade e segurança.
- **Registro de Não Conformidades:** Dados sobre problemas identificados e ações corretivas implementadas.

2.2.4) Sistemas de Controle de Qualidade e Segurança

Sistemas que monitoram a conformidade com padrões de qualidade e segurança.

Dados Relevantes:

- **Relatórios de Qualidade:** Resultados de testes, inspeções e auditorias de qualidade.
- **Registros de Segurança:** Dados sobre incidentes de segurança, inspeções de segurança e treinamentos realizados.

2.2.5) Sistemas de Monitoramento Ambiental

Para garantir a conformidade ambiental durante a obra.

Dados Relevantes:

- **Parâmetros Ambientais:** Monitoramento da qualidade da água, emissões atmosféricas e ruídos.
- **Relatórios de Impacto Ambiental:** Informações sobre o impacto das atividades de construção no meio ambiente.

2.2.6) Sensores *IoT* (Internet das Coisas)

Dispositivos que coletam dados em tempo real no local da obra.

Tipos de Sensores:

- **Sensores de Proximidade:** Monitoramento do progresso físico.
- **Sensores de Qualidade do Ar:** Medição de poluentes e condições ambientais.
- **Sensores de Vibração e Ruído:** Monitoramento de impactos ambientais.

2.2.7) Sistemas de Gestão de Recursos Humanos

Para acompanhar a alocação e desempenho da equipe de trabalho.

Dados Relevantes:

- **Alocação de Mão de Obra:** Informações sobre a distribuição e uso de recursos humanos.
- **Desempenho dos Trabalhadores:** Dados sobre produtividade, horas trabalhadas e treinamento.

2.2.8) Banco de Dados de Incidentes e Conformidade

Para registrar e gerenciar todos os incidentes e conformidades relacionados à obra.

Dados Relevantes:

- **Registros de Incidentes:** Detalhes de todos os incidentes ocorridos, incluindo datas, causas e ações corretivas.
- **Auditorias de Conformidade:** Relatórios de auditorias internas e externas.

2.3) Análise da Situação Atual

A Companhia Energia atua em um cenário altamente complexo, devido à escala e à criticidade de seus projetos, que envolvem altos investimentos, rigorosos padrões técnicos e regulatórios, e a necessidade de garantir a segurança e a sustentabilidade ambiental. Esse contexto torna a gestão operacional de suas obras desafiadora por vários motivos. Primeiramente, há a necessidade de coordenação entre múltiplas equipes, tanto em campo quanto nos escritórios, o que exige uma comunicação eficiente e uma integração de dados entre diferentes sistemas. A coleta e análise de informações são, muitas vezes, feitas manualmente, gerando vulnerabilidades, como o atraso na obtenção de dados e o aumento da suscetibilidade a erros. Além disso, a Companhia Energia deve garantir o cumprimento de exigências contratuais e normativas rigorosas, o que agrava a necessidade de monitoramento constante e de decisões ágeis. A falta de ferramentas tecnológicas integradas e automatizadas dificulta ainda mais o controle eficiente dos marcos contratuais, afetando diretamente a capacidade da empresa de tomar decisões estratégicas de maneira fundamentada e oportuna.

Em resumo, os principais desafios que impactam a eficiência da gestão operacional de obras da Companhia Energia são a integração de dados, a comunicação entre equipes, o controle de prazos e custos, e a capacidade de adaptação a imprevistos.

Abaixo, descrevem-se as principais necessidades, os problemas existentes e os desafios que a implementação do *Power BI* se propõe a solucionar.

2.3.1) Necessidades Atuais

- **Integração de Dados:** A Companhia Energia necessita de uma plataforma que centralize e integre dados provenientes de múltiplas fontes, como sistemas de gestão de

projetos, relatórios financeiros, e registros de campo. A ausência de uma solução integrada dificulta a visualização holística dos dados e compromete a capacidade de análise em tempo real.

- **Automatização de Processos:** Há uma demanda crescente pela automação de processos administrativos, especialmente na geração de relatórios e no monitoramento do progresso das obras. A automatização permitiria a redução do tempo e dos recursos dedicados a tarefas manuais, aumentando a produtividade e a precisão das informações.

- **Capacitação Tecnológica:** A Companhia carece de um programa estruturado de capacitação tecnológica, que prepare a equipe para o uso eficaz de novas ferramentas de *Business Intelligence*. O conhecimento insuficiente sobre as possibilidades de sistematização do processo com tecnologias avançadas limita o potencial de melhoria na gestão das obras.

- **Melhoria na Comunicação e Transparência:** Existe uma necessidade premente de aprimorar a comunicação e a transparência entre as diversas partes interessadas nos projetos. A falta de clareza na comunicação interna pode resultar em mal-entendidos, atrasos e inconsistências na execução das obras.

2.3.2) Problemas Existentes

- **Fragmentação e Inconsistência dos Dados:** A coleta de dados de diferentes fontes, sem uma plataforma centralizada, resulta em informações fragmentadas e inconsistentes, dificultando a consolidação e a análise precisa dos dados.

- **Tempo de Resposta Prolongado:** A ausência de uma integração eficiente dos dados impede o acesso rápido a informações críticas, atrasando a tomada de decisões e comprometendo a capacidade de resposta a situações emergenciais.

- **Análise Limitada:** A capacidade de análise dos dados coletados é restrita, o que impede a identificação proativa de tendências e problemas. A limitação nas ferramentas de análise atual prejudica a antecipação de riscos e a implementação de soluções corretivas em tempo hábil.

- **Falta de Capacitação Adequada:** O desconhecimento sobre as tecnologias disponíveis e sua aplicação na sistematização de processos impede que a equipe aproveite plenamente os benefícios de soluções avançadas de *BI*, como o *Power BI*.

2.3.3) Desafios que o *Power BI* tem Potencial de Solucionar

- **Centralização e Integração dos Dados:** O *Power BI* fornecerá uma plataforma integrada que centralizará todas as fontes de dados relevantes, facilitando a visualização, análise e interpretação de informações de forma coesa e em tempo real.

- **Automatização e Eficiência:** Com a implementação do *Power BI*, processos administrativos, como a geração de relatórios e o monitoramento de *KPIs*, serão automatizados, reduzindo significativamente o tempo gasto em tarefas manuais e melhorando a eficiência operacional.

- **Capacitação e Adoção Tecnológica:** O *Power BI* será acompanhado por um programa robusto de treinamento, capacitando a equipe da Companhia Energia a utilizar plenamente as funcionalidades da ferramenta. Isso não só eliminará a lacuna de conhecimento existente, mas também incentivará a adoção de novas tecnologias.

- **Melhoria na Comunicação e Transparência:** A utilização do *Power BI* permitirá uma comunicação mais clara e transparente entre todos os *stakeholders*, oferecendo *dashboards* e relatórios que fornecem uma visão compartilhada e atualizada do progresso das obras.

- **Análise Avançada e Tomada de Decisão Informada:** O *Power BI* possibilitará análises avançadas, incluindo análises preditivas e *drill-downs*, que melhorarão a capacidade da Companhia Energia de identificar tendências, antecipar problemas e tomar decisões baseadas em dados sólidos.

2.4) Benefícios da Implementação do *Power BI*

A implementação do *Power BI* na Companhia Energia trará uma série de benefícios que se manifestarão tanto de forma tangível quanto intangível, contribuindo para o aprimoramento das operações, a tomada de decisões mais informadas e o fortalecimento da competitividade da organização. A seguir, detalham-se esses benefícios em suas diferentes dimensões.

2.4.1) Benefícios Tangíveis

- **Melhoria na Eficiência Operacional:** A centralização e automatização dos processos de coleta, análise e relatório de dados reduzirão significativamente o tempo gasto em tarefas manuais e administrativas. Com o *Power BI*, os dados serão processados em tempo real, o que permitirá uma resposta mais rápida a eventos críticos e uma alocação mais eficiente dos recursos, resultando em uma economia direta de tempo e custos operacionais.

- **Aumento da Precisão dos Dados:** A integração de diversas fontes de dados em uma única plataforma garantirá maior precisão e consistência nas informações utilizadas para a tomada de decisões. Isso resultará em uma redução de erros causados por inconsistências ou dados desatualizados, melhorando a confiabilidade das análises e previsões.

- **Redução de Custos:** A automação de processos administrativos e a eliminação de tarefas redundantes permitirá à Companhia Energia reduzir custos operacionais. A capacidade de monitorar os *KPIs* em tempo real e de realizar análises preditivas possibilitará identificar e mitigar riscos financeiros antes que eles resultem em sobrecustos.

- **Agilidade na Tomada de Decisões:** O acesso facilitado e em tempo real a *dashboards* e relatórios personalizados permitirá que os gestores tomem decisões mais rapidamente e com base em dados concretos, aumentando a agilidade na gestão de projetos e a capacidade de responder proativamente a desafios emergentes.

2.4.2) Benefícios Intangíveis

- **Fortalecimento da Cultura de Dados:** A implementação do *Power BI* promoverá uma mudança cultural na Companhia Energia, incentivando o uso de dados como base para todas as decisões estratégicas e operacionais. Isso contribuirá para o desenvolvimento de uma mentalidade orientada por dados em toda a organização, o que é essencial para a inovação contínua e a competitividade no mercado.

- **Melhoria na Comunicação e Transparência:** A capacidade de compartilhar *dashboards* e relatórios de forma clara e acessível entre todas as partes interessadas facilitará a comunicação interna e externa, promovendo maior transparência nos processos e fortalecendo a confiança entre os *stakeholders*. Isso também contribuirá para um alinhamento mais eficaz entre as equipes e uma colaboração mais harmoniosa.

- **Capacitação e Engajamento dos Colaboradores:** A adoção do *Power BI*, acompanhada de um programa robusto de treinamento, capacitará os colaboradores a utilizar ferramentas avançadas de *Business Intelligence*, aumentando seu engajamento e eficiência. Essa capacitação não só melhorará a produtividade individual, mas também promoverá o desenvolvimento profissional contínuo, beneficiando a organização a longo prazo.

- **Reputação e Confiança no Mercado:** Ao adotar uma solução tecnológica de ponta como o *Power BI*, a Companhia Energia fortalecerá sua imagem de empresa inovadora e orientada por dados. Isso poderá aumentar a confiança de investidores, clientes e parceiros, consolidando sua reputação no mercado e abrindo novas oportunidades de negócios.

- **Capacidade de Adaptação e Inovação:** Com o *Power BI*, a Companhia Energia estará melhor equipada para se adaptar às mudanças do mercado e às novas exigências regulatórias, graças à sua capacidade de análise preditiva e de monitoramento em tempo real. Isso permitirá à organização inovar de maneira contínua, mantendo-se à frente dos concorrentes e garantindo sua sustentabilidade a longo prazo.

2.5) Descrição da Solução de *Business Intelligence* (BI) Proposta

A solução de *Business Intelligence*(BI) que será implementada na Companhia Energia será cuidadosamente estruturada para responder de maneira eficaz às necessidades específicas da organização, promovendo a integração dos dados, a automatização dos processos, e a melhoria na comunicação e na tomada de decisões.

Abaixo detalham-se os principais componentes desta solução, que visam maximizar o valor estratégico e operacional do BI dentro da Companhia:

2.5.1) Arquitetura de Dados e Integração de Fontes

A base da solução de BI será a criação de uma arquitetura de dados robusta, capaz de integrar informações provenientes de diversas fontes, como sistemas de gestão de projetos, ERP, CRM, relatórios financeiros, e registros de campo. Essa integração será realizada por meio de processos de ETL (*Extract, Transform, Load*) cuidadosamente desenhados, que garantirão a extração eficiente dos dados, sua transformação em formatos consistentes e um repositório central de informações, onde os dados serão armazenados de forma estruturada e otimizada para consultas rápidas e análises aprofundadas.

A arquitetura de dados incluirá a criação de *data marts* específicos para áreas críticas do negócio, como finanças, operações e gestão de projetos, permitindo uma análise segmentada e detalhada conforme as necessidades dos gestores.

2.5.2) Desenvolvimento de Dashboards e Relatórios Interativos

Com os dados centralizados e organizados, a próxima etapa será o desenvolvimento de dashboards e relatórios interativos no Power BI. Esses dashboards serão projetados para fornecer uma visão abrangente e em tempo real dos principais indicadores de desempenho (KPIs) da Companhia Energia, permitindo um monitoramento contínuo das operações.

Os *dashboards* serão customizados de acordo com as necessidades de cada área da empresa, oferecendo funcionalidades como *drill-down*, filtros interativos e alertas automáticos para eventos críticos. Além disso, relatórios analíticos detalhados serão desenvolvidos para suporte a reuniões de revisão e para a tomada de decisões estratégicas, proporcionando uma visão clara e baseada em dados de cada aspecto das operações da companhia.

2.5.3) Automatização de Processos e Relatórios

A solução de *BI* incluirá a automatização de processos administrativos e a geração de relatórios periódicos, que antes eram realizados de forma manual e consumiam tempo significativo dos colaboradores. Com o *Power BI*, a geração de relatórios será automatizada, com atualizações em tempo real que refletem os dados mais recentes disponíveis no repositório central de informações.

A automação não apenas reduzirá o tempo e os recursos dedicados a essas tarefas, mas também aumentará a precisão dos relatórios, eliminando o risco de erros humanos e garantindo que todas as partes interessadas recebam informações consistentes e confiáveis para suas análises.

2.5.4) Segurança e Governança de Dados

A segurança dos dados será uma prioridade na implementação da solução de *BI*. Serão adotadas medidas rigorosas de segurança, incluindo a criptografia dos dados em trânsito e em repouso, a implementação de controles de acesso e a conformidade com normas e regulamentos de proteção de dados.

Além disso, será estabelecida uma política robusta de governança de dados, que definirá claramente as responsabilidades sobre a gestão dos dados, os procedimentos para auditoria e revisão dos acessos, e as diretrizes para assegurar a integridade e a confidencialidade das informações. Isso garantirá que a solução de *BI* não apenas forneça *insights* valiosos, mas também proteja os dados críticos da organização contra ameaças e vazamentos.

2.5.5) Capacitação e Suporte Contínuo

Reconhecendo a importância da capacitação para o sucesso da implementação, a solução de *BI* será acompanhada de um programa de treinamento abrangente, que preparará os colaboradores da Companhia Energia para utilizar o *Power BI* de forma eficaz. O treinamento incluirá sessões práticas e teóricas, cobrindo desde os conceitos básicos de *BI* até o uso avançado de *dashboards* e relatórios interativos.

Além disso, a equipe de Tecnologia da Informação (TI) da Companhia Energia, que será responsável pela manutenção e monitoramento contínuo do sistema de *BI*, receberá uma capacitação técnica específica. Este treinamento abordará aspectos críticos da administração do sistema, como a gestão de usuários, a segurança, a integração de dados, a resolução de problemas e o monitoramento do desempenho do sistema. Serão desenvolvidos manuais técnicos, guias de resolução de problemas e sessões de prática supervisionada para assegurar que a equipe de TI esteja totalmente preparada para garantir o funcionamento eficiente e seguro da solução de *BI*.

Após a implementação, será fornecido suporte contínuo para garantir a estabilidade da solução e para resolver qualquer questão técnica que possa surgir. Serão realizadas revisões periódicas para avaliar a eficácia da solução e identificar oportunidades de aprimoramento, assegurando que a Companhia Energia continue a extrair o máximo valor de sua plataforma de *BI* ao longo do tempo.

2.5.6) Fases de Implementação e Monitoramento

A implementação da solução de *BI* será realizada em fases, começando com uma implementação piloto em áreas críticas da companhia, seguida de uma implementação completa em toda a organização. Esta abordagem permitirá identificar e resolver quaisquer desafios iniciais, garantindo uma transição suave e bem-sucedida.

Uma vez implementada, a solução será monitorada continuamente para avaliar seu desempenho e impacto nas operações da Companhia Energia. O *feedback* dos usuários será

coletado regularmente para ajustar e aprimorar a solução, garantindo que ela continue a atender às necessidades evolutivas da organização.

3) ESCOPO DA IMPLEMENTAÇÃO

3.1) Descrição das Funcionalidades

A implementação do *Power BI* na Companhia Energia incluirá um conjunto de funcionalidades avançadas, meticulosamente selecionadas para atender às necessidades específicas da organização, tais como:

3.1.1) Planejamento da Fiscalização

- *Dashboards* Interativos: Ferramentas visuais e interativas ajudam na definição e monitoramento dos critérios de fiscalização, cronogramas e alocação de recursos.

- Relatórios Automáticos: A geração automática de relatórios reduz o tempo gasto em tarefas administrativas, permitindo maior foco nas atividades de fiscalização.

3.1.2) Coleta de Dados de Inspeções em Campo

- Integração de dispositivos móveis e sensores *IoT* para coletar dados em campo, em tempo real, que são automaticamente carregados e processados no *Power BI*, facilitando inspeções, medições e verificações de conformidade com padrões de segurança e ambientais.

3.1.3) Registro de Dados

- Criação de relatórios diários de progresso, armazenamento de fotografias e registros de não conformidades diretamente no *Power BI*, garantindo fácil acesso e análise subsequente.

- Utilização de planilhas eletrônicas integradas ao *Power BI* para registro de dados, com sincronização automática.

3.1.4) Análise de Dados

- Utilização de ferramentas analíticas do *Power BI* para consolidar e analisar os dados coletados, identificando tendências, desvios e problemas potenciais de forma rápida e eficiente.

3.1.5) Relatórios de Fiscalização

- Geração Automática de Relatórios: Produção de relatórios periódicos para o gestor do contrato, *stakeholders* e autoridades reguladoras, com visualizações claras e interativas que facilitam a compreensão e a tomada de decisões.

3.1.6) Ações Corretivas

- Aplicação de ações corretivas fundamentadas nos *insights* obtidos dos relatórios analíticos gerados no *Power BI*, assegurando respostas rápidas e precisas a problemas identificados.

3.1.7) Monitoramento da Execução

- Monitoramento do percentual de conclusão das etapas da obra em relação ao cronograma planejado através de gráficos de progresso.
- Medição de Desempenho: Gráficos e tabelas que demonstram o desempenho em tempo real das equipes de execução permitem uma avaliação contínua da produtividade.
- Planejamento e Alocação de Recursos: *Insights* sobre a produtividade ajudam na melhor alocação de recursos e na otimização do cronograma de execução.

3.1.8) Controle Financeiro

- Controle de Custos: Análises detalhadas de desvios orçamentários permitem um controle mais rigoroso dos custos, garantindo a aderência ao orçamento planejado.
- Visualizações Financeiras: Visualizações financeiras detalhadas ajudam na análise de custos e na identificação de áreas de economia.

3.1.9) Controle de Qualidade

- Monitoramento de índices de conformidade com as especificações técnicas e padrões de qualidade com alertas automáticos para desvios.

3.1.10) Acompanhamento da Segurança

- Desenvolvimento de relatórios detalhados sobre o número de incidentes de segurança e a conformidade com as normas de segurança, utilizando painéis de controle para monitoramento contínuo.

- Indicadores de Desempenho (*KPIs*): Monitoramento contínuo de *KPIs* críticos, como conformidade com especificações técnicas e regulamentos de segurança, com alertas automáticos para desvios.

3.1.11) Monitoramento Ambiental

- Desenvolvimento de visualizações detalhadas dos índices de impacto ambiental e da conformidade com os regulamentos ambientais, utilizando mapas de calor e outras ferramentas geoespaciais.

3.1.12) Medição da Produtividade

- Medição da produtividade das equipes de execução por meio de gráficos e tabelas que demonstram o desempenho em tempo real.

3.1.13) Comunicação e Relatórios

- Relatórios Periódicos: Relatórios regulares para gestores de contratos, *stakeholders* e autoridades reguladoras asseguram que todos estejam informados sobre o progresso e as conformidades da obra.

- Painéis de Controle Compartilháveis: *Dashboards* acessíveis a todas as partes envolvidas promovem uma comunicação mais clara e transparente, melhorando a coordenação entre as equipes.

3.2) Alcance da Implementação

A implementação do *Power BI* na Companhia Energia será executada com um escopo claramente definido, estabelecendo os componentes que serão abordados e aqueles que não estão incluídos. Essa delimitação assegura que todas as partes envolvidas tenham uma compreensão precisa do que será entregue, evitando ambiguidades e garantindo um alinhamento adequado com as necessidades da organização.

3.2.1) Itens Incluídos na Implementação

- Análise Inicial e Planejamento
- Preparação do Ambiente *Power BI*
- Preparação dos Dados
- Desenvolvimento e Configuração do Sistema de *BI*
- Treinamento e Capacitação
- Implementação

3.2.2) Entregáveis

Estes Entregáveis garantem que a implementação do *Power BI* na Companhia Energia seja completa, eficaz e alinhada com as necessidades específicas da empresa:

- **Conjunto de Dados Integrados e Padronizados:** Dados prontos para análise, integrados de diversas fontes e validados para garantir sua integridade.
- **Sistema de *BI* Implementado:** Refere-se à conclusão bem-sucedida da instalação, configuração e ativação do *Power BI* dentro da organização. Este item marca o início da utilização operacional do sistema, permitindo que a empresa passe a monitorar e analisar seus dados de maneira integrada e estratégica.

- **Relatórios e Dashboards Personalizados:** Ferramentas visuais criadas especificamente para atender às necessidades analíticas e informativas da organização. Esses instrumentos permitem a visualização clara e interativa dos dados, facilitando a tomada de decisões estratégicas e operacionais, e são desenhados para refletir os *KPIs* e métricas mais relevantes para a empresa.
- **Sistema de Monitoramento em Tempo Real:** Integração com sensores *IoT* e sistemas de gestão de obras para monitoramento em tempo real.
- **Ferramentas de Análise e Visualização Drill-Down e Drill-Through:** Permitem a exploração de dados em diferentes níveis de detalhe e navegação para relatórios adicionais para análise contextualizada.
- **Modelagem de Dados e Previsões:** Ferramenta de IA que permite prever tendências futuras com base em dados históricos.
- **Usuários Capacitados:** São os colaboradores que, após participarem dos programas de treinamento, estarão habilitados a utilizar o *Power BI* para a criação de relatórios, interpretação de *dashboards*, e exploração das funcionalidades da plataforma, contribuindo para a cultura de tomada de decisão orientada por dados dentro da organização.
- **Documentação de Planejamento:** Termo de Abertura do Projeto, Plano de Implementação, Cronograma do Projeto, Plano de Recursos, Documento de Requisitos do Projeto, Declaração de Escopo do Projeto, Plano de Gestão de Riscos, Plano de Comunicação, Plano de Governança.
- **Documentação Técnica:** Especificações Técnicas, Arquitetura de Dados, Diagramas de Rede e Infraestrutura, Documentação de Configuração, Manual de Integração de Sistemas, Documentação de Segurança, Documentação de Interface e *API* (*Application Programming Interface*).
- **Documentação de Treinamento:** Guias de Usuário, Manuais de Procedimentos, Materiais de Curso e *Workshop*, Tutoriais e Vídeos de Treinamento, Manuais de Operação, Documentação de Capacitação Contínua.

- **Documentação de Suporte e Manutenção:** Plano de Suporte Técnico, Documentação de Manutenção Preventiva, Plano de Atualização e *Patches*, Documentação de *Backup* e Recuperação, Plano de Contingência, Registro de Incidentes e Resolução.
- **Documentação de Monitoramento e Avaliação:** Relatórios de Desempenho, Relatórios de *KPIs* (Indicadores-Chave de Desempenho), Relatórios de Auditoria, Documentação de Monitoramento Contínuo, Plano de Avaliação e *Feedback*, Relatórios de Conformidade e Qualidade.
- **Documentação de Resultados e Efetividade:** Resultados de Treinamento e Capacitação, Resultados de Integração e Validação de Dados, Resultados da Implementação.
- **Relatório Final do Projeto:** Resumo Executivo, Detalhes do Projeto, Conclusão do Projeto.

3.2.3) Itens Excluídos da Implementação

- **Desenvolvimento de *Hardware* Adicional Não Especificado:** A implementação não incluirá o desenvolvimento ou a aquisição de *hardware* adicional, salvo o que já foi especificado previamente. Qualquer necessidade de *hardware* adicional deverá ser tratada separadamente.
- **Customizações Fora do Escopo Definido:** Qualquer customização que esteja fora do escopo definido na fase de planejamento será excluída desta implementação. Solicitações de customizações adicionais serão avaliadas e, se aprovadas, poderão ser abordadas em contratos futuros.
- **Suporte Técnico Contínuo Após o Período de Implementação Inicial:** O suporte técnico contínuo após o período inicial de implementação não estará incluído, a menos que seja estabelecido em contratos específicos. Qualquer necessidade de suporte adicional deverá ser negociada separadamente.

4) ESTRATÉGIA DE IMPLEMENTAÇÃO

A implementação do *Power BI* na Companhia Energia será realizada de forma estruturada e organizada, seguindo um plano detalhado que assegure a eficácia e o sucesso do projeto e abrange todas as etapas críticas do processo, desde a coleta inicial de dados até o treinamento dos usuários finais, garantindo que cada fase seja executada dentro dos prazos estabelecidos e com a definição clara das responsabilidades envolvidas.

4.1) Fases do Processo de Implementação

FASE 1) ANÁLISE INICIAL E PLANEJAMENTO

Esta fase constitui o alicerce do projeto de implementação do sistema de *Business Intelligence (BI)*, assegurando que ele seja rigorosamente estruturado, com objetivos claramente definidos e recursos devidamente alocados. Promove uma execução coordenada, dentro dos prazos e do orçamento estabelecidos e garante que a solução de *BI* esteja plenamente alinhada aos objetivos estratégicos da organização e orientada para as necessidades específicas da empresa. As atividades fundamentais que definirão o sucesso da implementação são:

- **Diagnóstico e Definições Preliminares de Implementação**
- **Definição dos Objetivos da Implementação**
- **Identificação e Planejamento dos Recursos Necessários**
- **Definição do Escopo do Projeto de Implementação**
- **Planejamento da Implementação**
- **Identificação das Necessidades da Organização**
- **Definição dos Requisitos Funcionais e Técnicos**
- **Desenvolvimento do Plano de Projeto**

FASE 2) PREPARAÇÃO DO AMBIENTE *POWER BI*

Assegura que o ambiente *Power BI* esteja totalmente preparado e otimizado para a próxima fase da implementação, permitindo uma transição suave para a utilização prática do sistema pela organização. Envolve:

- **Preparação da Infraestrutura**
- **Configuração do Ambiente *Power BI***

FASE 3) PREPARAÇÃO DOS DADOS

Essa fase é essencial para estabelecer uma base de dados sólida e confiável, sobre a qual o sistema de *BI* poderá operar com eficiência, fornecendo *insights* valiosos para a organização. É dividida nas seguintes etapas:

- **Identificação de Fontes de Dados**
- **Estruturação dos Dados**
- **Conexão e Integração dos Dados**
- **Transformação de Dados**
- **Testes de Integração e Validação de Dados**

FASE 4) DESENVOLVIMENTO E CONFIGURAÇÃO DO SISTEMA DE *BI*

Fase dedicada à construção e personalização da solução de *Business Intelligence* para atender às necessidades específicas da organização. Culmina na configuração completa do sistema de *BI*, garantindo que ele esteja pronto para ser utilizado pela organização de forma eficaz e com alto desempenho. Nesta fase, são realizadas as seguintes tarefas:

- **Modelagem de Dados**
- **Identificação dos *KPIs***
- **Design de *Dashboards***
- **Desenvolvimento de *Dashboards* e Relatórios**

- **Implementação de Funcionalidades Avançadas**
- **Testes de Funcionalidade**
- **Teste de Performance do Sistema de *BI***

FASE 5) TREINAMENTO E CAPACITAÇÃO

A fase de treinamento e capacitação é essencial para garantir que todos os usuários e a equipe de TI da organização estejam plenamente preparados para utilizar e administrar o sistema de *Business Intelligence (BI)* de maneira eficaz e autônoma. As tarefas a seguir garantem o sucesso da implementação e a plena utilização das suas funcionalidades pela organização:

- **Treinamento Inicial**
- **Treinamento da Equipe de TI**
- **Desenvolvimento de Guias e Manuais**
- **Preparação de Cursos**
- **Capacitação Contínua**
- **Suporte Pós-Treinamento**

FASE 6) IMPLEMENTAÇÃO

É o estágio em que o sistema de *Business Intelligence (BI)* é colocado em operação na organização, garantindo que ele funcione conforme o planejado e atenda plenamente às necessidades da Companhia Energia. Culmina na plena operacionalização do sistema de *BI*, garantindo que ele funcione de maneira eficiente e esteja alinhado às necessidades estratégicas e operacionais da organização. Envolve:

- **Implementação Piloto**
- **Validação dos *Dashboards* e Relatórios**
- **Avaliação de Resultados e Ajustes**
- **Implementação Completa**

FASE 7) MANUTENÇÃO E ATUALIZAÇÃO

Esta fase assegura que o sistema de *BI* mantenha sua relevância e eficácia a longo prazo, adaptando-se às demandas da organização e às inovações tecnológicas, e garantindo que a Companhia Energia continue a extrair o máximo valor de sua solução de *BI*. Envolve as seguintes tarefas:

- **Monitoramento Contínuo**
- **Suporte Técnico**
- **Revisões Periódicas e Atualizações**

Cada uma dessas fases será executada com rigor e atenção aos detalhes, garantindo que a implementação do *Power BI* na Companhia Energia seja bem-sucedida e alinhada com os objetivos estratégicos da organização. Este processo estruturado assegura que o projeto não apenas seja concluído dentro dos prazos estabelecidos, mas também entregue resultados que atendam plenamente às expectativas da empresa.

4.2) Cronograma Resumido de Implementação do *Power BI*

Este é um cronograma estimado, que servirá como uma estrutura geral para a implementação do *Power BI* no processo de fiscalização da Companhia Energia. É ajustável e pode ser refinado conforme o progresso do projeto, garantindo flexibilidade para lidar com imprevistos e mudanças nas prioridades da empresa.

A duração da implementação do *Power BI* pode variar devido à complexidade dos dados, nível de personalização, infraestrutura existente, experiência da equipe, disponibilidade de recursos, requisitos de negócio e necessidade de iterações. Cada um desses fatores pode adicionar variabilidade ao cronograma, resultando em um tempo de implementação que pode oscilar entre algumas semanas e vários meses.

No Quadro 5, há um resumo do cronograma estimado para a implementação do *Power BI* na Companhia Energia:

Quadro 5 - Resumo do Cronograma de Implementação do *Power BI*.

FASE	ATIVIDADE	DURAÇÃO (DIAS)
A) Análise Inicial e Planejamento	Diagnóstico e Definições Preliminares de Implementação	4
	Identificação e Planejamento dos Recursos Necessários	2
	Definição do Escopo do Projeto de Implementação	1
	Planejamento da Implementação	2
	Identificação das Necessidades da Organização e Definição dos Requisitos Funcionais e Técnicos	2
	Desenvolvimento do Plano de Projeto	4
Duração Fase A		15
B) Preparação do Ambiente <i>Power BI</i>	Preparação da Infraestrutura	3
	Configuração do Ambiente <i>Power BI</i>	3
Duração Fase B		6
C) Preparação dos Dados	Identificação de Fontes de Dados	2
	Estruturação dos Dados	6
	Conexão e Integração dos Dados	6
	Transformação de Dados	5
	Testes de Integração e Validação de Dados	5
Duração Fase C		24
D) Desenvolvimento e Configuração do <i>BI</i>	Modelagem de Dados	6
	Identificação dos <i>KPIs</i>	3
	Design de <i>Dashboards</i>	10
	Desenvolvimento de <i>Dashboards</i> e Relatórios	5
	Implementação de Funcionalidades Avançadas	3

	Testes de Funcionalidades	4
	Teste de Performance do Sistema de <i>BI</i>	4
Duração Fase D		35
E) Treinamento e Capacitação	Treinamento Inicial	5
	Treinamento da Equipe de TI	4
	Desenvolvimento de Guias e Manuais	6
	Preparação de Cursos	6
	Suporte Pós-Treinamento	5
Duração Fase E		26
F) Implementação	Implementação Piloto	5
	Validação dos <i>Dashboards</i> e Relatórios	2
	Avaliação de Resultados e Ajustes	3
	Implementação Completa	5
Duração Fase F		15

Fonte: Elaborado pela Autora.

4.3) Recursos Necessários à Implementação

4.3.1) Recursos Humanos

a) Equipe do Projeto de Implementação:

- **Gerente de Projeto:** Responsável por liderar a implementação, garantindo que todas as etapas sejam concluídas dentro do cronograma e orçamento estabelecidos e pela tradução das necessidades dos *stakeholders* em requisitos técnicos e demais definições de implementação.

- **Especialista em BI:** Profissional com *expertise* em *Power BI*, responsável pela integração de dados, configuração do sistema e desenvolvimento de relatórios e *dashboards*, de acordo com as necessidades dos usuários e requisitos de implementação.

- **Analista de Dados:** Responsável por preparar e analisar os dados, garantindo que sejam precisos e relevantes para os relatórios e *dashboards*.

- **Desenvolvedor de ETL:** Encarregado de criar processos de extração, transformação e carregamento (*ETL*) para integrar dados de diversas fontes.

- **Especialista em Segurança da Informação:** Garante que todas as práticas de segurança de dados sejam seguidas durante e após a implementação.

- **Consultor de Treinamento:** Especialista em *Power BI* para treinamento dos usuários, capacitação contínua e *workshops*.

b) Usuários Finais:

- **Stakeholders:** Responsáveis por fornecer o conhecimento técnico necessário sobre os processos da empresa e colaborar na definição dos *KPIs* e requisitos de implementação.

- **Equipe de TI:** Profissionais responsáveis pela infraestrutura, suporte técnico e manutenção do sistema de *BI*.

4.3.2) Recursos Tecnológicos

- **Software Power BI:** Aquisição e configuração do *Power BI Premium Per Capacity* e instalação do *Power BI Service*.

- **Ferramentas ETL (*Extract, Transform, Load*):** *Software* necessário para a integração e processamento de dados de diversas fontes.

- **Sistemas ERP e Software de Gestão de Obras:** *Softwares* existentes na organização que fornecem dados essenciais para a integração no *Power BI*.

- **Sensores *IoT*:** Para a coleta de dados em tempo real sobre o progresso da obra, qualidade, segurança e conformidade ambiental.

- **Serviços em Nuvem:** Servidores na nuvem para armazenar e processar grandes volumes de dados, garantindo escalabilidade e acessibilidade.

4.3.3) Recursos de Infraestrutura

- **Servidores e Armazenamento:** *Hardware* necessário para hospedar o *data warehouse* e outros sistemas relacionados.

- **Conectividade de Rede:** Infraestrutura de rede robusta para garantir a comunicação eficiente entre diferentes sistemas e dispositivos.

- **Ambiente de Trabalho:** Espaço físico adequado para a equipe de TI e outros profissionais envolvidos na implementação, equipado com computadores e outros equipamentos necessários.

4.3.4) Recursos Financeiros

- **Orçamento para Licenças de *Software*:** Investimento necessário para a aquisição de licença do *Power BI* e outras ferramentas de *software*.

- **Custos de Treinamento:** Recursos financeiros para cobrir os custos de treinamento e capacitação da equipe.

- **Investimento em Infraestrutura:** Custos associados à atualização ou aquisição de *hardware* e serviços em nuvem.

- **Despesas Operacionais:** Custos contínuos relacionados à manutenção do sistema, suporte técnico e atualização de *software*.

4.3.5) Recursos de Dados

- **Fontes de Dados Internas:** Dados provenientes de sistemas *ERP*, *software* de gestão de obras, planilhas de *Excel* e registros manuais.

- **Fontes de Dados Externas:** Dados de sensores *IoT*, fornecedores, subcontratados e outras partes interessadas.

- **Repositório de Dados:** *Data warehouse* ou outros bancos de dados onde os dados serão centralizados e integrados.

5) ANÁLISE DE VIABILIDADE

5.1) Custo-Benefício

A implementação do *Power BI* envolve investimentos iniciais, como a aquisição de licenças, a instalação e configuração da infraestrutura tecnológica, o treinamento especializado da equipe, e o desenvolvimento de *dashboards* e relatórios personalizados. Além disso, é necessário considerar os custos contínuos de manutenção, suporte e atualizações da plataforma. Esses investimentos são essenciais para garantir que a solução seja implementada de maneira eficaz, atendendo às necessidades específicas da Companhia no gerenciamento de contratos de obras.

Os benefícios operacionais que o *Power BI* trará para a gestão de contratos são significativos. A automatização dos processos de coleta e análise de dados, que hoje são realizados manualmente, permitirá uma maior eficiência e precisão na gestão dos contratos. A redução do tempo gasto em tarefas repetitivas e a minimização do risco de erros humanos resultarão em uma gestão mais eficaz, permitindo que a equipe se concentre em atividades estratégicas e de maior valor agregado.

Com o *Power BI*, os gestores terão acesso a dados em tempo real, apresentados de maneira clara e interativa através de *dashboards*. Isso possibilitará o monitoramento contínuo

do progresso das obras, a rápida identificação de desvios no cronograma e no orçamento, e a implementação ágil de medidas corretivas. Essa capacidade de resposta rápida é crucial para garantir que os contratos sejam geridos de forma proativa, evitando atrasos e custos adicionais que possam comprometer o sucesso dos projetos.

Além disso, o *Power BI* melhorará significativamente a transparência e a qualidade das informações compartilhadas entre os *stakeholders*. A clareza dos relatórios e a acessibilidade dos dados facilitarão a comunicação entre as equipes, fortalecendo a colaboração e garantindo que todos estejam alinhados com os objetivos estratégicos da Companhia. Essa melhoria na gestão de contratos permitirá à Companhia Energia manter um controle rigoroso sobre a execução das obras, assegurando que todos os padrões de qualidade e prazos sejam cumpridos.

Em resumo, esta análise preliminar demonstra que os benefícios operacionais da implementação do *Power BI* na gestão de contratos superam amplamente os custos iniciais e contínuos. A sistematização e dinamização dos processos operacionais, proporcionadas pelo *Power BI*, posicionarão a Companhia Energia na vanguarda da gestão tecnológica. Este investimento estratégico não só se alinha aos objetivos de modernização e otimização da Companhia, mas também garante uma gestão de contratos mais eficiente, transparente e orientada por dados, resultando em uma execução de obras que atende aos mais altos padrões de qualidade e eficiência.

5.2) Riscos e Mitigações

Os principais riscos associados à implementação de um sistema de *Business Intelligence (BI)*, como o *Power BI*, envolvem diversas áreas críticas, cada uma com potenciais desafios que, se não forem adequadamente geridos, podem comprometer o sucesso do projeto. A seguir, são apresentados os principais riscos e as estratégias propostas para mitigá-los:

5.2.1) Definição Inadequada de Requisitos

Descrição: A falta de clareza ou a definição inadequada dos requisitos funcionais e técnicos pode resultar em uma solução que não atenda plenamente às necessidades da organização.

Estratégia de Mitigação: Realizar uma análise detalhada e envolvimento direto de todas as partes interessadas na fase de definição dos requisitos, garantindo que todas as necessidades sejam claramente entendidas e documentadas.

5.2.2) Resistência à Mudança

Descrição: A resistência à adoção de novas tecnologias por parte dos colaboradores é um dos maiores desafios na implementação de um sistema de *BI*. Essa resistência pode resultar em baixa adesão ao uso da ferramenta, limitando seu potencial de benefício.

Estratégia de Mitigação: Desenvolver um programa de gestão de mudanças que inclua treinamento abrangente e envolva os colaboradores desde o início do projeto. Oferecer incentivos financeiros pode ajudar a reduzir essa resistência e a garantir o engajamento ativo dos funcionários. A capacitação contínua e a comunicação clara sobre os benefícios do sistema são fundamentais para aumentar a aceitação e o engajamento.

5.2.3) Falta de Qualidade dos Dados

Descrição: Dados incompletos, imprecisos ou inconsistentes podem levar a análises incorretas e a decisões equivocadas.

Estratégia de Mitigação: Estabelecer processos rigorosos de governança de dados, que incluam a padronização, validação e limpeza dos dados antes de sua integração ao sistema de *BI*.

5.2.4) Dificuldade na Integração de Dados

Descrição: A integração de dados provenientes de diversas fontes pode enfrentar desafios, como inconsistências, problemas de qualidade dos dados ou incompatibilidades entre sistemas.

Estratégia de Mitigação: Implementar rigorosos processos de limpeza e padronização de dados, utilizar ferramentas *ETL* (*Extract, Transform, Load*) eficientes e realizar testes de integração exaustivos antes da implementação completa.

5.2.5) Sobrecarga e Complexidade na Integração de Dados

Descrição: A integração de dados provenientes de diversas fontes pode ser complexa e, se não for bem gerida, pode sobrecarregar o sistema e atrasar a implementação.

Estratégia de Mitigação: Realizar um planejamento cuidadoso da integração de dados, priorizando as fontes mais críticas e assegurando que as ferramentas de integração sejam escaláveis e robustas. O uso de uma arquitetura de dados bem definida, como um *data warehouse*, pode facilitar a integração e reduzir a complexidade.

5.2.6) Subdimensionamento da Infraestrutura Tecnológica

Descrição: O subdimensionamento da infraestrutura necessária para suportar o sistema de *BI* pode resultar em problemas de desempenho, como lentidão no processamento de dados e na geração de relatórios.

Estratégia de Mitigação: Realizar uma avaliação detalhada das necessidades tecnológicas antes da implementação. A infraestrutura deve ser dimensionada para suportar o volume de dados, o número de usuários e as funcionalidades requeridas. A escalabilidade da infraestrutura também deve ser considerada para atender ao crescimento futuro.

5.2.7) Falta de Suporte e Manutenção Contínuos

Descrição: Após a implementação, a falta de suporte técnico e de manutenção contínua pode comprometer o funcionamento do sistema de *BI*, resultando em falhas ou em uma redução na qualidade das análises.

Estratégia de Mitigação: Contratação de suporte técnico especializado e a definição de um plano de manutenção regular. Prever atualizações periódicas para garantir que o sistema continue atendendo às necessidades da organização e acompanhando as evoluções tecnológicas.

5.2.8) Subestimação do Tempo e dos Recursos Necessários

Descrição: Subestimação do tempo e dos recursos necessários para a implementação pode levar a atrasos e a um aumento dos custos, comprometendo o cronograma e o orçamento do projeto.

Estratégia de Mitigação: Realizar um planejamento realista, que considere todas as etapas do projeto, incluindo a preparação de dados, a configuração da infraestrutura, o desenvolvimento de *dashboards* e relatórios, e o treinamento dos usuários. Estabelecer um cronograma realista com margens de segurança, monitorar o progresso regularmente e ajustar o planejamento conforme necessário, além de manter uma comunicação constante com a equipe para antecipar e resolver rapidamente qualquer problema.

5.2.9) Vulnerabilidade na Segurança de Dados

Descrição: A implementação de um novo sistema de *BI* pode introduzir vulnerabilidades que afetam a segurança dos dados da organização.

Estratégia de Mitigação: Implementar medidas rigorosas de segurança desde o início, incluindo criptografia de dados, controle de acesso baseado em funções e auditorias de segurança regulares para identificar e corrigir possíveis falhas.

5.2.10) Incompatibilidade Técnica

Descrição: Pode haver problemas de compatibilidade entre o *Power BI* e os sistemas existentes na organização, o que pode dificultar a integração e o uso eficiente da solução.

Estratégia de Mitigação: Realizar uma avaliação técnica completa durante a fase de planejamento para identificar e resolver quaisquer problemas de compatibilidade, além de planejar testes de integração detalhados antes da implementação.

Ao identificar e abordar esses riscos com as estratégias apropriadas, a organização pode reduzir significativamente a probabilidade de desafios durante a implementação do sistema de *BI*, assegurando um processo mais suave e um resultado bem-sucedido.

6) IMPACTO NA ORGANIZAÇÃO

6.1) Mudanças Operacionais

A implementação do *Power BI* na Companhia Energia trará transformações significativas nas operações diárias, particularmente no que se refere à automação de processos e à gestão de dados. Este sistema de *Business Intelligence* promoverá uma reestruturação das atividades operacionais, conduzindo a uma gestão mais eficiente, ágil e orientada por dados.

Com a introdução do *Power BI*, muitos processos manuais que atualmente consomem tempo e recursos serão automatizados. A coleta, análise e apresentação de dados, que hoje são realizadas de forma manual e fragmentada, passarão a ser integradas e automatizadas, reduzindo o risco de erros humanos e acelerando a disponibilidade de informações críticas para a tomada de decisões. Essa automação permitirá que as equipes se concentrem em atividades de maior valor estratégico, liberando tempo que antes era dedicado a tarefas repetitivas e administrativas.

A gestão de dados na Companhia Energia será profundamente aprimorada com o *Power BI*. A centralização dos dados em uma plataforma única facilitará o acesso e a análise

de informações por todos os níveis da organização. A implementação do *Power BI* permitirá a integração de dados provenientes de diversas fontes, consolidando-os em relatórios e *dashboards* interativos que estarão disponíveis em tempo real. Essa mudança não apenas aprimora a qualidade e a precisão das informações, mas também assegura que os dados sejam utilizados de maneira mais eficaz para orientar decisões estratégicas.

Além disso, a capacidade do *Power BI* de fornecer *insights* detalhados e em tempo real transformará a maneira como os gestores monitoram e controlam as operações diárias. A visualização imediata de indicadores-chave de desempenho (*KPIs*) e a possibilidade de realizar análises profundas sobre o desempenho operacional permitirão uma gestão mais proativa e informada, melhorando a capacidade da Companhia de antecipar desafios e oportunidades.

No Quadro 6 está um resumo das mudanças operacionais mais perceptíveis que a implementação do *Power BI* trará às operações diárias da Companhia Energia:

Quadro 6 - Resumo das mudanças operacionais mais perceptíveis.

MUDANÇA OPERACIONAL PERCEPTÍVEL	DESCRIÇÃO
Automatização de Processos Manuais	- Redução significativa do tempo gasto em tarefas repetitivas. - Minimização do risco de erros humanos em processos operacionais e administrativos.
Centralização e Integração da Gestão de Dados	- Consolidação de dados de diversas fontes em uma plataforma única, simplificando o acesso e a análise. - Acesso facilitado a informações integradas, melhorando a coesão entre diferentes áreas da organização.
Disponibilização de Dados em Tempo Real	- Acesso imediato a dados atualizados, permitindo monitoramento contínuo das operações. - Maior capacidade de resposta a eventos operacionais com dados em tempo real.

Melhoria na Qualidade e Precisão dos Relatórios	- Produção de relatórios e <i>dashboards</i> mais precisos, eliminando inconsistências. - Visualizações interativas que facilitam a interpretação e a tomada de decisões.
Aumento da Agilidade na Tomada de Decisões	- Decisões mais rápidas e informadas com base em análises detalhadas e em tempo real. - Capacidade de identificar e corrigir desvios no cronograma e orçamento de forma proativa.
Fortalecimento da Transparência e Colaboração	- Melhoria na comunicação interna e externa, com maior clareza e acesso às informações. - Aumento da confiança entre as equipes e <i>stakeholders</i>, facilitando a colaboração.
Foco em Atividades Estratégicas	- Redirecionamento de esforços de tarefas rotineiras para atividades de maior valor estratégico. - Melhoria da eficiência operacional ao liberar recursos para iniciativas mais críticas.

Fonte: Elaborado pela autora.

Em suma, a implementação do *Power BI* afetará positivamente as operações diárias da Companhia Energia, trazendo avanços significativos na automação de processos e na gestão de dados. Esse sistema facilitará uma operação mais eficiente e integrada, alinhada com os objetivos estratégicos da organização, e fortalecerá a base de dados sobre a qual se fundamentam as decisões de gestão dos contratos, garantindo maior agilidade, precisão e eficácia na condução das atividades operacionais.

6.2) Capacitação dos Usuários

A introdução do *Power BI* na Companhia Energia não apenas modernizará as operações, mas também exigirá que os profissionais que irão utilizar a tecnologia sejam devidamente treinados e capacitados para usá-la de forma eficaz e constante. A capacitação

dos *stakeholders* para o uso eficaz do *Power BI* será um elemento central na modernização da Companhia Energia. Essa capacitação é essencial para garantir que a ferramenta seja usada corretamente e que os benefícios esperados, como melhor tomada de decisões e maior eficiência operacional, sejam alcançados de maneira contínua e sustentável.

Para garantir o pleno aproveitamento das funcionalidades do *Power BI*, será essencial investir em um programa de treinamento abrangente e bem estruturado. Esse programa de capacitação incluirá desde os conceitos básicos de *Business Intelligence* até o domínio das funcionalidades mais avançadas do *Power BI*. O objetivo é que os usuários não apenas aprendam a criar e interpretar *dashboards* e relatórios, mas também adquiram habilidades estratégicas para tomar decisões fundamentadas em dados confiáveis e atualizados.

Além do treinamento inicial, será implementado um sistema de capacitação contínua, que manterá os *stakeholders* atualizados sobre novas funcionalidades e melhorias do *Power BI*, bem como sobre as melhores práticas para seu uso. Esse enfoque contínuo garantirá que a Companhia Energia esteja sempre na vanguarda tecnológica, aproveitando ao máximo as inovações disponíveis.

O impacto dessa capacitação será perceptível em toda a organização, promovendo uma cultura orientada por dados que beneficiará tanto as operações diárias quanto a gestão estratégica. Com isso, os *stakeholders* estarão não apenas aptos a utilizar o *Power BI*, mas também a transformá-lo em uma ferramenta essencial para agilizar processos, melhorar a qualidade das análises e fortalecer a capacidade da Companhia de responder de forma eficiente aos desafios do setor.

7) CONCLUSÃO E PRÓXIMOS PASSOS

7.1) Sumário da Proposta

Esta proposta de implementação do *Power BI* foi desenvolvida com o objetivo de modernizar e otimizar o processo de fiscalização da execução de obras da Companhia Energia, reforçando a eficiência da gestão de contratos. A introdução do *Power BI*, uma

solução avançada de *Business Intelligence*, trará benefícios significativos e valor agregado ao setor operacional, permitindo uma gestão mais integrada, ágil e orientada por dados.

7.1.1) Benefícios Esperados

- **Automatização de Processos:** A implementação do *Power BI* permitirá a automatização de processos manuais de coleta e análise de dados, reduzindo o tempo gasto em tarefas repetitivas e minimizando o risco de erros humanos. Isso resultará em maior precisão e confiabilidade das informações utilizadas na gestão de contratos.

- **Centralização e Integração de Dados:** O *Power BI* integrará dados provenientes de diversas fontes em uma plataforma única, facilitando o acesso e a análise de informações críticas. Essa centralização permitirá uma visão holística do progresso das obras, melhorando o controle e a tomada de decisões.

- **Disponibilização de Dados em Tempo Real:** Com o *Power BI*, gestores terão acesso imediato a dados em tempo real, por meio de *dashboards* interativos. Essa capacidade permitirá a identificação rápida de desvios no cronograma e no orçamento, possibilitando a aplicação de medidas corretivas de maneira ágil e eficaz.

- **Melhoria na Qualidade e Transparência dos Relatórios:** A ferramenta proporcionará a geração de relatórios e *dashboards* com alta qualidade e clareza, eliminando inconsistências e promovendo maior transparência na comunicação entre os *stakeholders*. Essa transparência fortalecerá a confiança e a colaboração entre as equipes, facilitando a coordenação das atividades.

- **Aumento da Agilidade na Gestão de Contratos:** A integração de dados e a disponibilidade de informações em tempo real possibilitarão uma gestão de contratos mais dinâmica e proativa. A capacidade de responder prontamente a desafios e oportunidades resultará em uma execução de obras mais eficiente e alinhada aos objetivos estratégicos da Companhia.

7.1.2) Valor Agregado

A implementação do *Power BI* no processo de fiscalização da execução de obras da Companhia Energia não apenas modernizará a gestão de contratos, mas também agregará valor estratégico à organização. A ferramenta capacitará os gestores a tomar decisões informadas, baseadas em dados confiáveis e atualizados, promovendo uma gestão mais eficiente dos recursos e melhorando os resultados operacionais.

Em última análise, o *Power BI* proporcionará à Companhia Energia uma vantagem competitiva, posicionando a empresa na vanguarda da gestão tecnológica. A proposta aqui apresentada se justifica plenamente, pois alinha-se aos objetivos de modernização e otimização da Companhia, assegurando que a execução das obras seja conduzida com maior rigor, transparência e eficácia.

A adoção do *Power BI* é, portanto, um investimento estratégico que fortalecerá a gestão de contratos, promoverá uma cultura orientada por dados e contribuirá para o sucesso contínuo da Companhia Energia no mercado.

7.2) Recomendações

A seguir, são recomendadas as ações preparatórias que a Companhia Energia deve considerar para assegurar uma implementação bem-sucedida:

7.2.1) Análise da Equipe Atual

Realizar uma análise interna para determinar quantos funcionários podem ser alocados para participar ativamente da implementação do *Power BI*. Avaliar se a equipe existente possui disponibilidade e competências necessárias ou se há a necessidade de contratar especialistas externos para apoiar o processo de implementação.

7.2.2) Definição da Abordagem de Manutenção do Sistema

Decidir se a manutenção contínua do sistema de *Business Intelligence* será realizada por funcionários internos, o que pode exigir treinamento adicional, ou se será terceirizada para especialistas externos. Essa decisão deve ser baseada em uma análise de custo-benefício e na capacidade técnica interna disponível.

7.2.3) Planejamento de Incentivos para Funcionários

Considerar a possibilidade de oferecer remuneração extra ou outros incentivos para os funcionários que se envolverem ativamente na implementação. Definir uma política clara sobre compensações e reconhecer o esforço adicional que será necessário para garantir o sucesso do projeto.

7.2.4) Estimativa de Orçamento para Implementação

Realizar uma estimativa detalhada dos custos que a implementação do *Power BI* exigirá, incluindo licenças, infraestrutura tecnológica, treinamento, contratação de especialistas, e manutenção. Este orçamento será crucial para garantir que o projeto seja viável financeiramente e que todos os recursos necessários estejam disponíveis.

7.2.5) Levantamento de Tecnologia Existente

Realizar um levantamento detalhado da infraestrutura tecnológica existente, incluindo *hardware*, conectividade de internet, e *softwares* disponíveis. Identificar as licenças da *Microsoft* que já estão em uso na Companhia e determinar quais novas aquisições serão necessárias para a implementação do *Power BI*. Este levantamento permitirá identificar possíveis lacunas e assegurar que a infraestrutura existente seja suficiente para suportar o novo sistema.

7.2.6) Estabelecimento de um Comitê de Implementação

Recomenda-se a formação de um comitê multidisciplinar, composto por representantes das principais áreas envolvidas, incluindo TI, gestão de contratos, fiscalização da execução de obras e financeiro. O Comitê de Implementação seria responsável por fornecer supervisão estratégica, garantir que o projeto esteja alinhado com os objetivos da organização, e facilitar a comunicação entre as diferentes áreas envolvidas. O comitê atuaria como um corpo consultivo e decisório, abordando questões de alto nível, gerenciando expectativas dos *stakeholders* e assegurando que os recursos necessários estejam disponíveis.

Essas etapas preparatórias são fundamentais para que a Companhia Energia esteja plenamente organizada e informada para iniciar a implementação do *Power BI* de forma estruturada e eficiente. Ao realizar essas preparações com antecedência, a Companhia não apenas minimizará os riscos associados ao projeto, mas também garantirá que a implementação seja conduzida de maneira coerente com os seus objetivos estratégicos.

6.2.6 Discussão

O uso de *Business Intelligence (BI)* no setor público brasileiro eliminou erros manuais e otimizou o acompanhamento de informações, aprimorando a tomada de decisões. O *BI* destacou-se em diversas áreas, como secretarias municipais e estaduais, educação, segurança pública, saúde, seguridade social e gestão fiscal. Em Curitiba, por exemplo, a adoção do *BI* otimizou a gestão de custos e a saúde pública, enquanto no Mato Grosso e no Rio de Janeiro, melhorou o controle de gastos e o planejamento estratégico. Na educação, em Santa Catarina e na UNIOSTE, a utilização do *BI* modernizou a gestão universitária e a capacitação docente. Na área de segurança e no Judiciário, o uso do *BI* facilitou a gestão de informações penais no Paraná e o processamento de casos em Santa Catarina. Na saúde, a implementação do *BI* aprimorou a gestão pública no Distrito Federal e Belo Horizonte, e na seguridade social, integrou dados para uma tomada de decisão mais eficiente. Na gestão fiscal, a utilização do *BI* melhorou a arrecadação de tributos, enquanto em estados como Santa Catarina, o uso do *BI* destacou-se na gestão de recursos públicos. O *BI* também foi amplamente utilizado como ferramenta de transparência por várias instituições públicas, incluindo governos estaduais e tribunais de contas.

A literatura revisada indicava que o *Power BI*, como uma ferramenta de *Business Intelligence*, poderia melhorar significativamente a eficiência, transparência e precisão na gestão de obras públicas. As funcionalidades como a consolidação de dados de múltiplas fontes, a automação de relatórios e as visualizações interativas foram apontadas como elementos-chave para otimizar a gestão operacional. A revisão bibliográfica e as observações realizadas evidenciaram as amplas possibilidades de uso do *BI* na gestão operacional de obras, com a expectativa de que a ferramenta permitisse a centralização dos dados em tempo real, eliminando a necessidade de transições manuais e tornando o processo mais ágil e confiável.

A entrevista semiestruturada e a visita técnica buscavam identificar desafios operacionais enfrentados pela equipe de fiscalização, além de expectativas quanto à implementação de uma ferramenta de *BI*, como o *Power BI*, e possíveis melhorias na gestão de contratos e fiscalização. O foco estava na automação de processos e na criação de *dashboards* interativos, visando reduzir o tempo gasto com tarefas manuais e aumentar a

eficiência, transparência e visibilidade das obras. A implementação do *BI* também foi vista como um meio de aprimorar a tomada de decisões com base em dados atualizados e precisos, permitindo respostas rápidas a problemas emergentes. Entretanto, esperava-se uma resistência inicial à adoção da nova ferramenta, o que demandaria um programa robusto de treinamento, além de desafios técnicos relacionados à integração de múltiplas fontes de dados.

A análise documental da obra também apontou dificuldades na consolidação de dados dispersos e na falta de coerência e atualização das informações, o que compromete o acompanhamento adequado do progresso da obra. O uso de ferramentas manuais, como *Excel* e *Word*, foi considerado inadequado para lidar com o volume e a complexidade dos dados, ressaltando a necessidade de uma solução automatizada. O *BI* foi visto como uma solução potencial para centralizar as informações, melhorar a comunicação entre as partes envolvidas e agilizar a tomada de decisões em tempo real, com base em dados precisos e atualizados, além de prevenir erros decorrentes da coleta manual de informações.

Os resultados esperados concentraram-se na identificação de áreas de melhoria e desafios em relação à implementação do *Power BI*, confirmados pelos dados obtidos, que revelaram obstáculos na integração de dados e comunicação, além do forte potencial dos *dashboards* interativos para o controle e fiscalização de obras.

Com base em todas as informações coletadas e analisadas, os resultados obtidos revelaram diversos aspectos críticos e oportunidades de melhoria no processo de fiscalização da execução de obras da Companhia Energia. Com este estudo identificou-se desafios operacionais significativos, como a dificuldade em consolidar dados provenientes de diferentes fontes, a fragmentação da comunicação entre as equipes e a demora na atualização das informações. Esses problemas afetam diretamente a agilidade e a precisão da gestão operacional, gerando ineficiências e aumentando o risco de erros. A análise destacou, portanto, a necessidade de um sistema capaz de centralizar e automatizar a coleta e análise de dados, o que proporcionaria maior eficiência e precisão no acompanhamento das obras.

Além disso, foi constatado que a coleta de dados durante a fiscalização é realizada manualmente, o que pode causar inconsistências e falhas. A ausência de integração entre os sistemas de coleta de dados e os sistemas administrativos dificulta o acompanhamento em tempo real do andamento das obras. A proposta de implementação do *Power BI* busca solucionar esses problemas por meio da automação da coleta de dados em campo e sua

integração imediata com os sistemas de gestão, permitindo uma visão centralizada e atualizada das informações.

Outro ponto destacado pela análise dos dados coletados foi a deficiência na comunicação entre as partes envolvidas no processo de fiscalização. A ausência de uma plataforma comum de comunicação foi identificada como um dos principais obstáculos, e o uso do *Power BI* foi visto como uma solução para aumentar a transparência e melhorar a troca de informações entre os diferentes *stakeholders*, facilitando a coordenação e o acompanhamento do projeto.

A análise também revelou que os processos manuais de criação de relatórios e inserção de dados são demorados e suscetíveis a erros. A automação desses processos foi apontada como uma necessidade urgente, e a implementação do *Power BI* foi proposta como uma forma de reduzir significativamente o tempo gasto em tarefas repetitivas e minimizar a ocorrência de erros, promovendo uma maior eficiência no processo de fiscalização.

Por fim, as expectativas em relação ao *Power BI* foram bastante positivas. A ferramenta foi vista como uma solução potencial para aumentar a eficiência da gestão operacional de obras, facilitar a tomada de decisões informadas e melhorar a comunicação e a transparência entre os *stakeholders*, sendo reconhecida como uma solução eficaz para superar os desafios operacionais identificados ao longo do estudo.

A análise conjunta de todas as informações revela uma significativa correspondência com a revisão de literatura, demonstrando que os achados empíricos corroboram os princípios teóricos previamente discutidos. A literatura revisada sugere que o *Power BI*, como ferramenta de *Business Intelligence*, possui um grande potencial para melhorar a eficiência, transparência e precisão na gestão pública. Os resultados da pesquisa confirmam essas premissas, evidenciando que a implementação do *Power BI* no processo de fiscalização de obras da Companhia Energia possibilitaria a centralização de dados, a automação de processos e a geração de relatórios em tempo real, alinhando-se aos benefícios descritos na literatura. As funcionalidades do *Power BI*, tais como a capacidade de consolidar dados de múltiplas fontes, gerar relatórios automáticos e visualizações interativas, foram identificadas como fatores que podem significativamente otimizar a gestão de contratos de obras públicas. Desse modo, os dados empíricos reforçam e validam as teorias existentes, ressaltando a

relevância e a aplicabilidade do *Power BI* como uma solução eficaz para a gestão operacional de obras públicas.

A comparação entre os resultados esperados e obtidos, melhor ilustrada no Quadro 7, revela que, embora as expectativas teóricas tenham sido em grande parte confirmadas, a falta de implementação prática limitou a validação empírica dos benefícios identificados. Os desafios previstos, como a resistência à mudança e a integração de dados, foram corroborados pela pesquisa, mas o impacto real do *Power BI* na eficiência e na tomada de decisões ainda precisa ser explorado em estudos futuros com implementações práticas e dados quantitativos.

Quadro 7 - Comparação entre os resultados esperados e os obtidos.

Aspecto	Resultados Esperados	Resultados Obtidos
Melhoria na Eficiência e Transparência	Esperava-se que o <i>Power BI</i> , através de suas funcionalidades, melhorasse a eficiência operacional e a transparência no processo de gestão e fiscalização de obras públicas.	Confirmado. A pesquisa indicou que o <i>Power BI</i> tem potencial significativo para otimizar a eficiência, especialmente ao integrar dados de várias fontes e facilitar o acesso à informação.
Consolidação e Automação de Dados	A consolidação de dados de múltiplas fontes e a automação de relatórios foram identificadas como elementos fundamentais para a melhoria da gestão.	Confirmado. Foi observada a necessidade de melhorar a integração de dados e que a automação através do <i>Power BI</i> poderia reduzir erros manuais e acelerar a análise de dados.
Visualizações Interativas (Dashboards)	Esperava-se que os <i>dashboards</i> interativos facilitassem o monitoramento das obras, permitindo uma visualização clara e em tempo real dos indicadores de desempenho.	Confirmado. <i>Dashboards</i> interativos foram identificados como uma solução promissora para melhorar o controle da obra, mas sua implementação prática ainda precisa ser explorada.

Desafios na Integração de Sistemas	Era previsto que a integração de dados e sistemas de diferentes fontes apresentasse desafios, especialmente na transição de dados do campo para o escritório.	Confirmado. A pesquisa revelou que a integração de dados e a comunicação entre sistemas de campo e escritório são pontos críticos que o <i>Power BI</i> poderia resolver.
Resistência à Mudança	Havia uma expectativa de resistência por parte dos usuários na adoção de novas ferramentas tecnológicas, como o <i>Power BI</i> .	Confirmado. A pesquisa indicou que a resistência à mudança e a necessidade de treinamento seriam desafios a serem enfrentados na implementação do <i>Power BI</i> .
Impacto na Tomada de Decisão	O <i>Power BI</i> seria capaz de fornecer dados em tempo real, auxiliando na tomada de decisões mais informadas e assertivas.	Não validado totalmente. Embora o potencial tenha sido reconhecido, a falta de implementação prática impediu a validação empírica do impacto real na tomada de decisões.

Fonte: Elaborado pela autora.

7 CONCLUSÃO

Este capítulo tem como objetivo sintetizar e refletir sobre os principais pontos abordados ao longo da dissertação. Inicialmente, faz-se uma revisão dos objetivos e premissas, verificando se os resultados alcançados confirmam as expectativas teóricas formuladas no início da pesquisa. Em seguida, é apresentada uma síntese e análise dos resultados, com destaque para a viabilidade da sistematização e dinamização da gestão operacional de obras com a adoção do *Power BI* no processo de fiscalização, além de considerações sobre a importância dessa implementação para a eficiência e transparência na gestão de obras. Na conclusão final resume-se as principais descobertas, reafirmando o potencial do *Power BI* como ferramenta estratégica para transformar a gestão de obras. Além disso, são discutidas as limitações da pesquisa, reconhecendo os desafios encontrados e os aspectos que poderiam ser aprimorados em estudos futuros, que são também sugeridos em forma de proposições. Também explora-se as discussões sobre a questão de pesquisa, abordando sua relevância, as contribuições acadêmicas e práticas do estudo, e as implicações tanto para a academia quanto para a gestão gerencial no contexto de obras. Finalmente, elenca-se as contribuições da pesquisa para o campo de estudo, traz-se recomendações práticas e reflexões sobre o impacto da adoção do *Power BI* na Companhia Energia.

7.1 REVISÃO DOS OBJETIVOS E PREMISSAS

O propósito central da pesquisa foi investigar o potencial do *Power BI* como ferramenta para sistematizar e dinamizar a gestão operacional de obras públicas. O estudo concentrou-se em levantar os dados necessários para embasar uma proposta futura de implementação, avaliando as expectativas em torno do uso dessa ferramenta e como ela poderia influenciar a gestão operacional das obras.

As premissas formuladas visavam compreender como o *Power BI* poderia solucionar os desafios identificados na fiscalização de obras, sendo que as principais suposições incluíam:

- **Aumento da Transparência:** Esperava-se que o *Power BI* promoveria maior transparência no monitoramento e fiscalização das obras, fornecendo dados em tempo real e oferecendo maior clareza para todos os envolvidos.
- **Otimização do Tempo:** Acreditava-se que a ferramenta automatizaria a coleta, consolidação e visualização de dados operacionais e financeiros, reduzindo o tempo dedicado às análises e à tomada de decisões.
- **Melhoria na Precisão das Informações:** Supunha-se que a sistematização dos dados, provenientes de várias fontes, ajudaria a evitar a fragmentação das informações, aumentando sua precisão e confiabilidade.
- **Controle e Planejamento Financeiro:** A ferramenta permitiria um acompanhamento mais preciso dos custos e dos recursos das obras, gerando relatórios financeiros detalhados e auxiliando na gestão orçamentária.
- **Sistematização e Dinamização da Gestão Operacional:** Supôs-se que o *Power BI* teria o potencial de dinamizar a gestão, permitindo respostas mais rápidas a imprevistos e uma maior capacidade de planejamento e execução.

Os objetivos específicos da pesquisa complementaram essas premissas, visando mapear o processo atual de gestão operacional de obras da Companhia Energia, identificar as ferramentas mais adequadas do *Power BI* para atividades de fiscalização, e desenvolver *dashboards* personalizados para atividades específicas de fiscalização. O estudo também se propôs a formular uma metodologia de implementação do *Power BI* na gestão operacional de obras e a desenvolver uma proposta de implementação do *Power BI* no processo de fiscalização da execução de obras da Companhia Energia, adaptável a outros contextos, públicos ou privados, no setor de construção civil.

Essa estrutura de premissas e objetivos ofereceu uma base sólida para a análise e comparação entre os resultados esperados e os obtidos, contribuindo para uma discussão mais fundamentada e conclusões robustas sobre a aplicabilidade do *Power BI* na gestão operacional de obras, ainda que sua implementação prática não tenha sido realizada.

7.2 SÍNTESE DOS RESULTADOS

A pesquisa identificou os principais desafios operacionais enfrentados pela equipe de fiscalização, como a fragmentação dos dados, a dificuldade de comunicação entre as partes envolvidas e a falta de integração dos sistemas. O estudo também abordou a expectativa de que a automação de processos, o uso de *dashboards* interativos e a centralização de informações pudessem melhorar significativamente a eficiência da gestão de obras.

Principais resultados obtidos:

- **Identificação de Desafios Operacionais:** A dificuldade em consolidar dados de diferentes fontes e a fragmentação da comunicação entre as equipes foram desafios confirmados, resultando em ineficiências operacionais.
- **Necessidade de Centralização e Automação de Dados:** A coleta manual de dados gera inconsistências e atrasos. A implementação do *Power BI*, ao centralizar e automatizar o processo de coleta e análise de dados, foi vista como uma solução prática para esses problemas.
- **Melhoria na Comunicação e Transparência:** A falta de uma plataforma comum de comunicação dificulta a troca de informações entre os *stakeholders*. O *Power BI* foi proposto como uma solução para melhorar a comunicação, oferecendo uma visão compartilhada e em tempo real do progresso das obras.
- **Automatização e Redução de Erros:** A automação dos processos de geração de relatórios foi identificada como um benefício significativo, capaz de reduzir o tempo gasto em tarefas manuais e minimizar erros humanos.
- **Suporte à Tomada de Decisão:** O *Power BI* foi visto como uma ferramenta que, ao fornecer dados atualizados, aumentaria a agilidade e a precisão na tomada de decisões, resultando em respostas mais rápidas a problemas emergentes.

7.2.1 Viabilidade da Sistematização e Dinamização da Gestão Operacional de Obras com a Adoção do *Power BI*

A implementação do *Power BI* na Companhia Energia foi considerada viável e estratégica para a sistematização e dinamização da gestão operacional das obras. A viabilidade é sustentada pela capacidade da plataforma de consolidar dados de múltiplas fontes, automatizar a análise desses dados e fornecer *insights* em tempo real por meio de *dashboards* interativos.

A implementação do *Power BI* no processo de fiscalização das obras pela Companhia Energia permitiria a centralização de todas as informações essenciais em uma única plataforma, o que favoreceria uma tomada de decisões mais ágil e fundamentada em dados atualizados, reduzindo significativamente o tempo de resposta a problemas ou desvios que pudessem ocorrer ao longo da execução das obras.

O estudo destacou que, embora existam desafios na integração de sistemas e na capacitação dos usuários, esses obstáculos podem ser superados com planejamento adequado e suporte técnico contínuo. Na proposta apresenta-se uma estratégia de implementação que abrange desde a preparação de infraestrutura até o treinamento e capacitação da equipe, o que reforça a viabilidade da adoção do *Power BI* como ferramenta para dinamizar a gestão operacional de obras.

7.2.2 Considerações finais sobre a importância da implementação do *Power BI*

A importância da implementação do *Power BI* vai além da simples automação de processos: trata-se de uma oportunidade única para que a Companhia Energia se posicione na vanguarda da gestão de grandes empreendimentos de infraestrutura, fortalecendo sua capacidade de entregar projetos de alta qualidade dentro dos prazos e orçamentos estipulados, ao mesmo tempo em que reforça sua cultura de transparência e compromisso com a eficiência dos recursos públicos. A adoção dessa tecnologia não é apenas recomendável, mas essencial para garantir o sucesso dos empreendimentos futuros e consolidar a companhia como uma referência em seu setor.

Seguem alguns pontos estratégicos que evidenciam o risco econômico de manter o modelo atual de gestão operacional de obras da Companhia Energia:

1. Custo de Oportunidade na Eficiência Operacional

A ausência de automação em tarefas repetitivas, como a geração de relatórios e a consolidação de dados, implica na perda de horas valiosas de trabalho. A automação proporcionada pelo *Power BI* poderia resultar em uma economia expressiva de recursos, tanto em termos de salários quanto de aumento de produtividade.

2. Atrasos e Custos de Retrabalho

A falta de monitoramento em tempo real e a dependência de processos manuais aumentam o risco de atrasos e retrabalhos, que impactam diretamente o orçamento dos projetos e poderiam ser evitados com o uso de uma ferramenta como o *Power BI* para monitoramento e ajuste contínuo dos processos.

3. Decisões Rápidas e Baseadas em Dados

A demora na tomada de decisões importantes pode levar a prejuízos financeiros

devido à perda de oportunidades, especialmente em projetos complexos. O *Power BI* permite que as decisões sejam tomadas de forma rápida, com base em dados confiáveis e atualizados, garantindo que a companhia consiga resolver demandas de maneira mais eficaz.

4. Custos Associados a Erros Humanos

Processos manuais estão sujeitos a erros humanos, que geram custos imprevistos com correções e retrabalhos, despesas que poderiam ser substancialmente reduzidas com a automação e precisão oferecidas pelo *Power BI*.

5. Perda de Competitividade

A não implementação do *Power BI* pode comprometer a eficiência e a inovação em seu processo de gestão operacional de obras. A adoção dessa tecnologia é, portanto, essencial para assegurar o contínuo posicionamento estratégico da organização e para garantir a excelência em sua atuação no setor de infraestrutura.

7.2.3 Validação da Proposta

Ao enfrentar os desafios identificados e oferecer soluções robustas, a implementação do *Power BI* tem o potencial de transformar a gestão operacional das obras, promovendo maior eficiência, transparência e agilidade nas decisões. Para a plena validação dos benefícios esperados, será necessária a implementação prática da ferramenta, acompanhada de monitoramento contínuo e suporte técnico adequado. Isso porque, embora as análises tenham mostrado grande potencial de melhorias, é na prática que se pode avaliar se essas melhorias realmente ocorrem de forma consistente.

Ao implementar o *Power BI*, pode-se verificar, de maneira concreta, como a ferramenta facilita a centralização de dados, a automação de processos e a agilidade na

tomada de decisões. A partir da implementação, será possível monitorar o impacto da ferramenta em áreas críticas, como a redução de retrabalho, a precisão dos relatórios e o tempo de resposta a problemas emergentes. O monitoramento contínuo é essencial, pois permite ajustar o uso da ferramenta conforme as necessidades reais da companhia. Em outras palavras, a implementação não é um processo estático. Será necessário acompanhar o desempenho da ferramenta em diferentes cenários e realizar ajustes que garantam que a solução de *BI* esteja atendendo da melhor forma possível às demandas da companhia. Além disso, o suporte técnico adequado é indispensável para resolver eventuais problemas técnicos e garantir que a equipe esteja plenamente capacitada para utilizar todas as funcionalidades da ferramenta, sem interrupções ou dificuldades que possam comprometer os benefícios esperados.

Portanto, a implementação prática, somada ao monitoramento contínuo e ao suporte técnico, é o caminho para garantir que o *Power BI* entregue os resultados previstos, proporcionando melhorias tangíveis na eficiência e transparência da gestão operacional e obras da Companhia Energia.

7.3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

No presente estudo investigou-se o potencial da adoção de ferramentas de *Business Intelligence (BI)*, com destaque para o *Power BI*, como solução para os desafios enfrentados pela Companhia Energia na gestão de contratos de suas obras públicas. As atividades técnicas de gestão contratual e de fiscalização da execução de obras exigem precisão, eficiência e transparência, e o estudo demonstrou que o *Power BI* possui funcionalidades robustas, como a centralização de dados, automação de processos e a geração de *dashboards* interativos, que podem melhorar substancialmente esses aspectos.

Os resultados do estudo indicaram que a implementação do *Power BI* no processo de fiscalização da execução de obras da Companhia Energia traria inúmeros benefícios para a gestão de contratos de obras da organização. A ferramenta permitiria consolidar informações

de múltiplas fontes em tempo real, o que favoreceria a tomada de decisões ágeis e embasadas, ao mesmo tempo que melhoraria a comunicação e transparência entre os envolvidos nos projetos. Além disso, a automação de relatórios reduziria o tempo gasto com tarefas manuais, promovendo uma gestão mais eficiente e possibilitando um monitoramento contínuo do progresso das obras.

Também evidenciou-se na pesquisa que a adoção do *Power BI* facilitaria o controle sobre custos e orçamentos, além de garantir maior conformidade com padrões técnicos e regulamentares, assegurando que as obras fossem executadas conforme o planejado, com maior precisão e qualidade. No entanto, foi reconhecido que a implementação prática da ferramenta ainda não ocorreu, e que a validação dos benefícios esperados só poderá ser feita com o uso efetivo da ferramenta. A capacitação das equipes e a integração dos sistemas são, portanto, condições essenciais para o sucesso da implementação.

Finalmente, pode-se concluir que o *Power BI* tem o potencial de gerar impactos sociais e econômicos relevantes, ao promover maior responsabilidade e transparência na gestão de obras públicas, além de reduzir custos operacionais. A adoção dessa tecnologia representa uma oportunidade de modernizar a gestão operacional de obras, oferecendo uma solução prática e adaptável para outros setores públicos e privados, com benefícios que vão além do campo técnico, promovendo uma gestão mais eficiente e responsável dos recursos públicos.

7.4 LIMITAÇÕES DA PESQUISA

Embora esta pesquisa tenha proporcionado *insights* valiosos sobre a viabilidade e os benefícios da implementação do *Power BI* na gestão operacional de obras, é importante reconhecer suas limitações.

O tempo limitado disponível para a condução da pesquisa impôs restrições significativas à profundidade da análise e à abrangência dos dados coletados. O curto prazo

não permitiu uma investigação mais detalhada dos processos de fiscalização e de gestão em múltiplas obras ou a realização de estudos comparativos que poderiam ter enriquecido a compreensão dos desafios e oportunidades da implementação do *Power BI*. Assim, os resultados devem ser interpretados com cautela, reconhecendo que podem haver variações significativas em outros cenários que não foram contemplados neste estudo.

Algumas limitações que devem ser consideradas ao interpretar os resultados desta pesquisa:

1. Escopo Limitado

Descrição: A pesquisa foi conduzida com base em uma única fonte primária de dados, consistindo em uma análise detalhada de documentos referentes à obra estudada, acesso à Intranet da empresa, visita à obra em questão e entrevista com o Coordenador responsável por sua fiscalização. Embora a pesquisa tenha se concentrado em uma única obra específica, é importante destacar que todas as obras públicas devem seguir as mesmas regras de contratação, administração e fiscalização, além de obedecer a normas técnicas, de segurança e de trabalho.

Impacto: Os resultados desta pesquisa, embora baseados em uma obra específica, podem ser amplamente aplicáveis a outras obras públicas. No entanto, a limitação de ter analisado apenas uma obra ainda deve ser considerada, pois nuances específicas do contexto ou da natureza da obra estudada podem não se replicar em obras de diferentes tipos.

Exemplo: Embora o estudo tenha se centrado em uma estrutura hidráulica de geração de energia elétrica, a padronização das normas e tarefas na fiscalização de obras públicas sugere que as conclusões obtidas possam ser aplicadas a outros tipos de empreendimentos de construção civil. No entanto, detalhes específicos da infraestrutura estudada podem apresentar desafios ou práticas que não seriam relevantes em outros contextos, o que deve ser levado em consideração ao generalizar os resultados para diferentes tipos de obras.

2. Metodologia

Descrição: A metodologia da pesquisa foi baseada em uma combinação de revisão bibliográfica, análise de documentos específicos da obra estudada, acesso à Intranet da

empresa, visita à obra e uma entrevista com o Coordenador responsável por sua fiscalização. Embora essa abordagem tenha proporcionado uma visão detalhada e qualitativa dos processos de fiscalização, não foram utilizados métodos quantitativos nem houve coleta de dados de múltiplas fontes.

Impacto: A ausência de dados quantitativos e a dependência de uma única fonte de entrevista limitam a robustez das conclusões da pesquisa. Embora as práticas observadas e analisadas possam ser representativas de um cenário típico de obras públicas, a falta de uma análise quantitativa abrangente dificulta a medição precisa do impacto do *Power BI* em diferentes contextos e a comparação de seus benefícios em relação aos métodos tradicionais.

Exemplo: Sem a inclusão de dados quantitativos que avaliem a eficácia do *Power BI* em variados tipos de obras públicas, as conclusões permanecem predominantemente teóricas. Essa limitação torna mais difícil validar empiricamente o impacto real da ferramenta em diferentes cenários e compreender plenamente suas vantagens e desafios em comparação com os processos de fiscalização tradicionais.

3. Tempo Limitado

Descrição: O tempo disponível para a condução da pesquisa no âmbito de um mestrado, limitado a 12 (doze) meses, impôs restrições consideráveis à profundidade e abrangência da análise. Considerando que a implementação do *Power BI* pode levar vários meses, e que o acompanhamento de seus resultados poderia demandar ainda mais tempo, tornou-se praticamente inviável realizar um acompanhamento dentro do prazo estabelecido para a pesquisa.

Impacto: Devido a essa limitação de tempo, algumas áreas da pesquisa podem ter sido exploradas de forma superficial ou deixadas de lado, o que comprometeu a possibilidade de uma análise mais abrangente e detalhada. A impossibilidade de acompanhar a implementação e avaliar seus impactos ao longo do tempo limitou a capacidade de a pesquisa aprofundar-se nos desafios e benefícios práticos do uso do *Power BI*.

Exemplo: A restrição temporal impediu que a pesquisa incluísse a observação direta dos efeitos da implementação do *Power BI*, o que deixou as conclusões baseadas principalmente em análises teóricas e projeções, ao invés de evidências empíricas coletadas após a aplicação prática da ferramenta. Isso limitou o potencial da pesquisa para avaliar

completamente os impactos e desafios reais da ferramenta no contexto da gestão operacional de obras públicas.

4. Falta de Testes Práticos

Descrição: A proposta de implementação do *Power BI* não foi testada ou validada na prática durante o período de pesquisa.

Impacto: Sem a realização de testes práticos, as recomendações permanecem em um nível teórico, sem evidências empíricas que comprovem sua eficácia ou revelem potenciais desafios na implementação real.

Exemplo: Uma implementação real do *Power BI* poderia ter destacado desafios técnicos ou organizacionais que não foram antecipados na pesquisa, oferecendo uma visão mais completa dos benefícios e dificuldades do processo.

Essas limitações indicam que, embora a pesquisa forneça uma base teórica sólida para a implementação do *Power BI* na gestão operacional de obras públicas, há necessidade de estudos adicionais que envolvam uma amostra mais ampla, métodos quantitativos e a validação prática das propostas apresentadas.

7.5 REFLEXÕES CRÍTICAS SOBRE O MÉTODO E OS RESULTADOS

A abordagem metodológica adotada foi exploratória e qualitativa, centrada na análise documental, entrevista semiestruturada e visita técnica para compreender os desafios enfrentados no processo de fiscalização da execução de obras da Companhia Energia e as possíveis soluções oferecidas pela implementação de uma ferramenta de *Business Intelligence (BI)*, como o *Power BI*. Embora o método tenha se mostrado adequado para identificar os principais problemas operacionais e propor soluções teóricas robustas, a ausência de uma implementação prática do *Power BI* impôs limitações à validação empírica dos benefícios esperados. Ainda que o estudo tenha revelado potencial significativo para melhorias em

eficiência, transparência e agilidade, uma análise quantitativa ou a experimentação prática da ferramenta teria permitido uma avaliação mais precisa do impacto real sobre a gestão de obras. Apesar disso, os resultados alcançados forneceram uma base sólida para futuras implementações, oferecendo direções claras para a adoção de tecnologias de *BI* na gestão operacional de obras públicas e privadas.

7.6 PROPOSIÇÕES DE ESTUDOS FUTUROS

Dado o caráter exploratório da pesquisa realizada, algumas direções para futuros estudos se revelam particularmente promissoras, especialmente para aprofundar e expandir a compreensão sobre a aplicação do *Power BI* na gestão operacional de obras públicas. São elas:

1. Estudos de Caso em Diversas Obras Públicas

Descrição: É recomendável a realização de estudos de caso em diferentes tipos de obras públicas, como estradas, escolas e hospitais, para avaliar a aplicabilidade e a eficácia do *Power BI* em variados contextos operacionais.

Objetivo: Comparar os resultados obtidos em diferentes cenários para identificar padrões de sucesso e estabelecer melhores práticas para a utilização da ferramenta.

Exemplo: Analisar a implementação do *Power BI* na gestão de um projeto de construção de uma escola pública e compará-la com os resultados obtidos na construção de uma rodovia federal, avaliando como a ferramenta pode ser adaptada e otimizada para diferentes tipos de obras.

2. Pesquisa Quantitativa com Múltiplos Respondentes

Descrição: Futuras pesquisas devem considerar a coleta de dados quantitativos a partir de uma amostra ampla de gestores e coordenadores de fiscalização de obras públicas, de modo a obter uma visão mais abrangente e estatisticamente robusta.

Objetivo: Medir a eficácia do *Power BI* em termos de tempo de resposta, precisão das informações e satisfação dos usuários, proporcionando uma base empírica mais sólida.

Exemplo: Realizar uma pesquisa quantitativa envolvendo profissionais de diferentes estados e tipos de obras para avaliar como o *Power BI* impacta suas atividades diárias e comparar esses resultados entre diferentes contextos.

3. Implementação e Avaliação Longitudinal

Descrição: É essencial conduzir implementações práticas do *Power BI* em obras públicas e monitorar os resultados ao longo de um período extenso, entre 1 a 2 anos, para avaliar seu impacto contínuo na gestão e fiscalização das obras.

Objetivo: Observar as melhorias, desafios e ajustes necessários ao longo das diferentes fases de um projeto, fornecendo uma avaliação mais completa e realista da eficácia da ferramenta.

Exemplo: Implementar o *Power BI* em uma obra de construção civil e acompanhar a evolução da fiscalização e gestão ao longo das diferentes fases, desde o planejamento até a conclusão.

4. Análise Comparativa de Ferramentas de BI

Descrição: Uma linha de pesquisa que se mostra relevante é a comparação do *Power BI* com outras ferramentas de *Business Intelligence*, como *Tableau* e *QlikView*, aplicadas à gestão de obras públicas.

Objetivo: Identificar as vantagens e desvantagens de cada ferramenta, bem como determinar qual delas se mostra mais eficaz em diferentes contextos de obras.

Exemplo: Conduzir uma análise comparativa em várias obras de construção civil, utilizando diferentes ferramentas de *BI*, para avaliar qual delas oferece os melhores resultados em termos de usabilidade, custo e impacto na gestão.

5. Estudo sobre a Resistência à Mudança e Adoção de Tecnologia

Descrição: Investigar os fatores que influenciam a adoção e a resistência à implementação de ferramentas de *BI* nas equipes de fiscalização de obras públicas é uma linha de pesquisa necessária para maximizar o sucesso dessas implementações.

Objetivo: Desenvolver estratégias que facilitem a adoção e promovam o uso eficiente do *Power BI* e outras tecnologias semelhantes.

Exemplo: Realizar entrevistas e pesquisas com diferentes níveis hierárquicos dentro das organizações para compreender as barreiras e os facilitadores na adoção do *Power BI*.

6. Impacto Econômico e Eficiência Operacional

Descrição: Avaliar o impacto econômico da implementação do *Power BI* na gestão operacional de obras públicas, medindo economias de custo e melhorias de eficiência, constitui uma importante linha de pesquisa para justificar a adoção da ferramenta.

Objetivo: Demonstrar o retorno sobre o investimento e oferecer uma justificativa econômica sólida para a adoção do *Power BI*.

Exemplo: Analisar os custos associados à implementação do *Power BI* e comparar com os benefícios obtidos, como a redução de desperdícios, a prevenção de atrasos e as melhorias na tomada de decisões.

Essas proposições de estudos futuros visam aprofundar o conhecimento sobre o uso do *Power BI* na gestão operacional de obras públicas, abordando suas diversas facetas e contribuindo para a otimização de processos e o aumento da eficiência operacional no setor.

7.7 DISCUSSÕES SOBRE A QUESTÃO DE PESQUISA

A questão de pesquisa central desta dissertação, que indaga se é possível sistematizar e tornar dinâmico o processo de gestão operacional de obras na Companhia Energia através da implementação do *Power BI* no processo de fiscalização, envolve uma análise aprofundada das interações entre tecnologia e gestão de operações. Essa questão é particularmente relevante em um contexto em que a eficiência e a precisão na gestão de contratos de obras são cruciais para o sucesso final dos empreendimentos.

7.7.1 Relevância da Questão de Pesquisa

A relevância da questão de pesquisa reside na necessidade crescente de soluções tecnológicas capazes de automatizar processos e transformar a gestão de dados para decisões estratégicas mais eficazes. No contexto da Companhia Energia, onde a gestão operacional de obras enfrenta desafios como o monitoramento contínuo do progresso, a conformidade com cronogramas e orçamentos, e o cumprimento rigoroso de padrões técnicos, a introdução do *Power BI* apresenta-se como uma resposta integrada e eficiente a essas demandas. A questão de pesquisa proposta é central para compreender como tecnologias de *Business Intelligence* podem revolucionar a gestão operacional em setores complexos, como a construção civil, e fornecer *insights* valiosos para a modernização e dinamização da gestão operacional em uma área crucial para a infraestrutura do país.

7.7.2 Contribuição Acadêmica e Prática

A questão de pesquisa também traz uma contribuição significativa tanto para a literatura acadêmica quanto para a prática empresarial. No campo acadêmico, ela explora a aplicação de tecnologias de *Business Intelligence* em um nível operacional de gestão de obras de engenharia civil, o que ainda é uma área relativamente pouco explorada. Do ponto de vista prático, a pesquisa poderá fornecer um modelo replicável para outras empresas do setor de construção civil que enfrentam desafios similares na gestão de obras.

7.7.3 Implicações Acadêmicas

A pesquisa realizada apresenta importantes implicações acadêmicas, ao contribuir para o corpo de conhecimento sobre a aplicação de tecnologias de *Business Intelligence*, como o *Power BI*, na gestão de obras públicas. Ao explorar teoricamente o potencial do *Power BI* para sistematizar e dinamizar processos de gestão operacional de obras, a pesquisa abre caminho para futuras investigações empíricas que possam validar e expandir esses achados. Além disso, este estudo evidencia a necessidade de integrar abordagens qualitativas e quantitativas para avaliar de forma mais abrangente a eficácia dessas tecnologias em diferentes contextos. Essas contribuições podem inspirar novas linhas de pesquisa, especialmente em áreas que envolvem a gestão de grandes projetos de infraestrutura pública, oferecendo uma base teórica que pode ser aprofundada e aplicada em estudos futuros.

7.7.4 Implicações Gerenciais

Do ponto de vista gerencial, a pesquisa sugere que a implementação do *Power BI* tem o potencial de transformar a gestão operacional de obras públicas, melhorando a eficiência, transparência e a qualidade na tomada de decisões. Contudo, as implicações práticas apontam para a necessidade de um planejamento cuidadoso, que considere os desafios de integração de dados e a importância de um treinamento robusto para os profissionais envolvidos. Gestores que optarem por adotar o *Power BI* devem estar preparados para enfrentar essas questões, assegurando que a implementação seja conduzida de forma estratégica e alinhada aos objetivos organizacionais. A pesquisa oferece *insights* valiosos que podem guiar a tomada de decisões sobre a adoção de ferramentas de *BI* em ambientes complexos, como o de obras públicas, destacando tanto os benefícios quanto os possíveis obstáculos a serem superados.

7.8 RECOMENDAÇÕES PRÁTICAS PARA A COMPANHIA ENERGIA

As principais recomendações práticas para a Companhia Energia, com base nos resultados da dissertação, incluem:

- **Implementação Gradual do *Power BI*:** A Companhia deve adotar uma abordagem progressiva na implementação do *Power BI*, começando com um projeto piloto que permita a adaptação das equipes e a avaliação dos benefícios reais antes de expandir para toda a organização.
- **Capacitação e Treinamento Contínuo:** Para garantir o sucesso da implementação do *Power BI*, é essencial que a companhia invista em programas robustos de capacitação e treinamento de seus colaboradores, especialmente para aqueles diretamente envolvidos na coleta, análise e interpretação de dados. O domínio da ferramenta por

parte dos usuários garantirá uma adoção eficaz e o máximo aproveitamento de suas funcionalidades.

- **Integração de Sistemas de Dados:** A Companhia Energia deve focar na integração dos diversos sistemas de dados operacionais e financeiros utilizados no processo de fiscalização da execução de obras, garantindo que o *Power BI* possa consolidar informações provenientes de múltiplas fontes de maneira fluida e eficiente.
- **Automatização de Processos:** A empresa deve priorizar a automatização de processos manuais que são atualmente demorados e propensos a erros, como a geração de relatórios e a consolidação de dados. A automação proporcionada pelo *Power BI* melhorará a precisão e a eficiência dessas tarefas.
- **Monitoramento e Avaliação Contínuos:** Após a implementação, é crucial que a companhia mantenha um processo contínuo de monitoramento e avaliação da eficácia do *Power BI*, ajustando os parâmetros da ferramenta e seu uso conforme as necessidades operacionais evoluam. Isso inclui a revisão periódica de *dashboards* e indicadores de desempenho.
- **Promoção da Transparência e Comunicação:** A Companhia deve utilizar o *Power BI* para fomentar a transparência entre todas as partes envolvidas no processo de fiscalização, garantindo que os *stakeholders* tenham acesso a informações claras e precisas sobre o andamento das obras, facilitando a tomada de decisões e a coordenação entre equipes.

Seguir essas recomendações ajudará a Companhia Energia a maximizar os benefícios da implementação do *Power BI* na gestão operacional de suas obras.

7.9 REFLEXÃO SOBRE O IMPACTO SOCIAL OU ECONÔMICO

Os achados do estudo apontam para um impacto social e econômico significativo que pode advir da implementação de ferramentas de *Business Intelligence*, como o *Power BI*, na gestão de obras públicas. Ao otimizar processos de fiscalização e gestão contratual, o *Power*

BI tem o potencial de melhorar substancialmente a eficiência na execução de obras de públicas. Isso, por sua vez, pode gerar uma série de benefícios econômicos, como a redução de custos decorrentes de atrasos, erros operacionais e retrabalhos, além de uma gestão mais precisa dos recursos públicos.

Do ponto de vista social, o uso de uma ferramenta que centraliza e organiza dados em tempo real contribui para a promoção de maior transparência na gestão operacional de obras públicas, fator crucial para a confiança da sociedade nas instituições públicas. A capacidade de acompanhar o progresso das obras com mais clareza e precisão também favorece a entrega de projetos de infraestrutura dentro dos prazos estabelecidos, melhorando diretamente a qualidade de vida da população, ao assegurar que serviços essenciais, como estradas, hospitais e escolas, sejam concluídos de forma eficiente e com padrões elevados de qualidade.

Assim, os achados da dissertação destacam que a adoção do *Power BI* pode não apenas melhorar a gestão interna da Companhia Energia, mas também trazer benefícios mais amplos, promovendo uma gestão mais responsável e eficiente dos recursos, com impactos positivos tanto na esfera econômica quanto social.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, A. P. G. A EVOLUÇÃO HISTÓRICA DAS LICITAÇÕES E O ATUAL PROCESSO DE COMPRAS PÚBLICAS EM SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA NO BRASIL. Publicado em 2020. Instituto Brasileiro de Ensino, Desenvolvimento e Pesquisa, Brasília. Disponível em: <<https://repositorio.idp.edu.br/handle/123456789/3567>> Acesso em: 29 abr.2023.

BIZ, A. A.; Darós, L. L.; Stadnick, K. T; Damonin, M. A.; Borgert, A. A CONTRIBUIÇÃO DE UMA FERRAMENTA DE BUSINESS INTELLIGENCE NA GESTÃO DE CUSTOS: A EXPERIÊNCIA DO ESTADO DE SANTA CATARINA. Anais Do Congresso Brasileiro De Custos - ABC. Publicado em nov. 2005. Disponível em: <<https://anaiscbc.abcustos.org.br/anais/article/view/1974>> Acesso em: 29 abr.2023.

BLOG.ANHANGUERA.COM. O QUE É BUSINESS INTELLIGENCE? ENTENDA DE MANEIRA FÁCIL ESSA ÁREA! Publicado em 22 set. 2022. Disponível em: <https://blog.anhanguera.com/o-que-e-bussiness-intelligence/?utm_source=google&utm_medium=cpc&utm_campaign=AEDU::L3::PerformanceMax::CursosLTV::TargetROAS::PIM&gclid=EAIAIqobChMIxujW0dPS_gIVRMKRCh2ZdwDOEAAYAAEgJutfD_BwE&gclid=aw.ds>. Acesso em: 29 abr. 2023.

BRASIL. Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico - ANA. ESTUDO TÉCNICO PRELIMINAR DA CONTRATAÇÃO (ETP): Documento nº 02500.032983/2023-32. Superintendência de Tecnologia da Informação (STI). 38 Págs. Produzido em 12 jun. 2023. Disponível em: <<https://www.gov.br/ana/pt-br/acesso-a-informacao/licitacoes/contratos/contratacoes-e-contratos-de-tic/contrato-0xx-ana-2023-contratacao-microsoft/etpc-contratacao-microsoft.pdf>> Acesso em: 12 dez. 2023.

BRASIL. (2024, d). Governo do Estado de São Paulo. PORTAL DA TRANSPARÊNCIA - OBRAS PÚBLICAS. Controladoria Geral do Estado. SIAFEM - SIGEO. Publicado em 2023. Disponível em: <<http://www.transparencia.sp.gov.br/Home/ObrasPublicas>>. Acesso em: 12 dez. 2023.

BRASIL. Prefeitura de Belo Horizonte. PORTAL DA TRANSPARÊNCIA MUNICIPAL: OBRAS PÚBLICAS. Publicado em 2017. Disponível em: <<https://prefeitura.pbh.gov.br/transparencia/mais-transparencia/obras-publicas>>. Acesso em: 12 dez. 2023.

BRASIL. (2024, a) Prefeitura do Jaboatão dos Guararapes. PORTAL DA TRANSPARÊNCIA DO JABOATÃO DOS GUARARAPES - OS CONTRATOS. Publicado em 2023. Disponível em: <<https://portaldatransparencia.jaboatao.pe.gov.br/os-contratos/>>. Acesso em: 12 dez. 2023.

BRASIL. Secretaria Nacional de Políticas Penais. DEPEN LANÇA PAINEL DE MONITORAMENTO DE OBRAS. Publicado em 2021. Serviço de Comunicação Social do

DEPEN. Disponível em: <<https://www.gov.br/senappen/pt-br/assuntos/noticias/depen-lanca-painel-de-monitoramento-de-obras>>. Acesso em: 12 dez. 2023.

BRASIL. (2024, c). Tribunal de Contas do Estado do Espírito Santo. ACOMPANHE AS OBRAS PÚBLICAS ESTADUAIS E MUNICIPAIS. PAINEL DE CONTROLE - A SUA FERRAMENTA DE FISCALIZAÇÃO DOS ÓRGÃOS PÚBLICOS CAPIXABAS. Publicado em 2023. Disponível em: <<https://paineldecontrole.tcees.tc.br/areasTematicas/Obras>>. Acesso em: 12 dez. 2023.

BRASIL. (2024, b). Tribunal de Contas dos Municípios do Estado de Goiás. OBSERVATÓRIO DO CIDADÃO - OBRAS DO GOIÁS NA FRENTE. Publicado em 2023. Secretaria de Fiscalização de Obras e Serviços de Engenharia do TCMGO. Disponível em: <<https://portal.tce.go.gov.br/obras-do-goias-na-frente>>. Acesso em: 12 dez. 2023.

BRASIL. Tribunal de Contas da União. ORIENTAÇÕES PARA ELABORAÇÃO DE PLANILHAS ORÇAMENTÁRIAS DE OBRAS PÚBLICAS. Publicado em 2014. Coordenação Geral de Controle Externo da Área de Infraestrutura e da Região Sudeste – Brasília. Disponível em: <https://portal.tcu.gov.br/data/files/BF/21/7F/EE/965EC710D79E7EB7F18818A8/Orientacoes_elaboracao_planilhas_orcamentarias_obras_publicas.PDF>. Acesso em: 09 jul. 2024.

DOC INT. 6 PRINCIPAIS DIFICULDADES NA GESTÃO DE DADOS. Publicado em 17 de dez. 2020. Disponível em: <<https://www.docint.com.br/gestao-de-documentos/gestao-de-dados-dificuldades/>>. Acesso em: 29 abr. 2023.

FIA BUSINESS SCHOOL. POWER BI: O QUE É, FUNCIONALIDADES E BENEFÍCIOS DA FERRAMENTA. Publicado em 28 de set. 2020. Disponível em: <<https://fia.com.br/blog/power-bi/#:~:text=Power%20BI%20%C3%A9%20uma%20das,com%20uma%20s%C3%A9rie%20de%20fontes>>. Acesso em: 29 abril 2023.

FRANCO, M. R. S.; Oliveira J.C.M. & Avila, M. L. As experiências de Business Intelligence (BI) no setor público brasileiro entre 2004-2015. Publicado em 2018. UNIVERSITAS, Mogi Mirim, v. 119, p. 119–135. Disponível em: <<http://revistauniversitas.inf.br/index.php/UNIVERSITAS/article/view/342/225>> Acesso em: 11/06/2024.

FORESTI, T. COMO UTILIZAR O POWER BI NA ENGENHARIA CIVIL: BENEFÍCIOS DO POWER BI PARA ENGENHARIA CIVIL: SAIBA COMO ESSA FERRAMENTA PODE AUXILIAR OS ENGENHEIROS CIVIS EM TODAS AS ETAPAS DO PROCESSO DE TRABALHO. Awari. Publicado em 20 de ago. 2023. Disponível em: <https://awari.com.br/como-utilizar-o-power-bi-na-engenharia-civil/?utm_source=blog&utm_campaign=projeto+blog&utm_medium=Como%20Utilizar%20o%20Power%20Bi%20na%20Engenharia%20Civil>. Acesso em: 10 dez. 2023.

GALLARDO, S. M. A. G. A IMPORTÂNCIA DA GESTÃO E FISCALIZAÇÃO DAS OBRAS PÚBLICAS. Jus Navigandi. Publicado em set. 2016. Disponível em: <<https://pt.scribd.com/document/555179351/A-importancia-da-gestao-e-fiscalizacao-das-obras-publicas-Jus-com-br-Jus-Navigandi>>. Acesso em: 11 dez. 2023.

GOOGLE. Google Tradutor. Disponível em: <<https://www.google.com/search?q=google+tradutor+ingl%C3%AAs+portugu%C3%AAs&q=google+tradutor&aqs=chrome.3.69i57j0i512j0i131i433i512j0i512j0i433i512i3j0i131i433i512j0i433i512j0i131i433i512.7546j0j7&sourceid=chrome&ie=UTF-8>>. Acesso em: 08/10/2024.

LIRA, J.P. O QUE É POWER BI? VEJA COMO FUNCIONA E OS SEUS BENEFÍCIOS. Hashtag Treinamentos. com. Publicado em 19 dez. 2022. Disponível em: <<https://www.hashtagtreinamentos.com/o-que-e-power-bi>>. Acesso em: 29 abr. 2023.

MICROSOFT. (2023a). TRANSFORME SEUS DADOS EM IMPACTO IMEDIATO. Disponível em: <<https://powerbi.microsoft.com/en-us/>>. Acesso em: 29 abr. 2023.

MICROSOFT. (2023, b). POR QUE USAR O MICROSOFT POWER BI. Disponível em: <<https://powerbi.microsoft.com/pt-br/why-power-bi/>>. Acesso em: 29 abr. 2023.

MICROSOFT. (2024, a). PLANEJAMENTO DE IMPLEMENTAÇÃO DO POWER BI. Disponível em: <<https://learn.microsoft.com/pt-br/power-bi/guidance/powerbi-implementation-planning-introduction>> Acesso em: 29 abr. 2023.

MICROSOFT (2024,b). LICENÇAS BASEADAS EM CAPACIDADE E POR USUÁRIO DO SERVIÇO DO POWER BI. Disponível em: <<https://learn.microsoft.com/pt-br/power-bi/fundamentals/service-features-license-type?source=recommendations>>. Acesso em: 16 jul. 2024.

MICROSOFT. (2024, c). ROTEIRO DE ADOÇÃO DO MICROSOFT FABRIC. Disponível em: <<https://learn.microsoft.com/pt-br/power-bi/guidance/fabric-adoption-roadmap>>. Acesso em: 02 maio 2024.

MOBUSS CONSTRUÇÃO. O QUE POWER BI E CONSTRUÇÃO CIVIL TÊM A VER? Publicado em 10 de dez. 2020. Disponível em: <<https://www.mobussconstrucao.com.br/blog/power-bi-construcao-civil/>>. Acesso em: 10 abr. 2023.

SANTOS, J. S.; TSUNODA, D. F. LEVANTAMENTO DO USO DE BUSINESS INTELLIGENCE COMO FERRAMENTA DE TOMADA DE DECISÃO NOS INSTITUTOS FEDERAIS DE EDUCAÇÃO. Publicado em jun. 2017. Revista Mundi Engenharia, Tecnologia e Gestão, Curitiba, v. 2, n. 1, p. 34. Disponível em: <<https://revistas.ifpr.edu.br/index.php/mundietg/article/view/1169/1034>>. Acesso em: 23 jul. 2024.

SAMBENTO, M. P. B. PROJETO DE IMPLEMENTAÇÃO DE UMA SOLUÇÃO DE BUSINESS INTELLIGENCE NUMA ORGANIZAÇÃO. 2022. Disponível em: <<chrome-extension://efaidnbmninnibpcajpcglefindmkaj/https://repositorio-aberto.up.pt/bitstream/10216/144856/2/589202.pdf>> Acesso em: 03/10/2024.

S4R TECNOLOGIA. POWER BI. ENTENDA DE UMA VEZ POR TODAS O QUE É. Publicado em 06 de set. 2019. Disponível em: <<https://s4r.com.br/powerbi/power-bi-entenda-o-que-e/>>. Acesso em: 29 abr. 2023.

PEREIRA, J. G.; KOCH, L. L.; KRAUSE, M. G.; DANDOLINI, G. A.; SOUZA, J. A. APLICAÇÃO DO BUSINESS INTELLIGENCE NO SETOR PÚBLICO. Publicado em ago. 2022. RECIMA21 - Revista Científica Multidisciplinar, 3(8), SSN 2675-6218, [S. l.], v. 3, n. 8, p. e381828. Disponível em: <<https://recima21.com.br/index.php/recima21/article/view/1828>>. Acesso em: 23 set. 2024.

ANEXO 1 - ROTEIRO DE VISITA TÉCNICA À OBRA DE MODERNIZAÇÃO DE ESTRUTURA HIDRÁULICA DE GERAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA DA COMPANHIA ENERGIA

- Data da Visita: 27/04/2024
- Duração Estimada: 7/8 horas
- Participantes: Engenheiro 1, Coordenador de fiscalização da execução da obra de modernização de uma estrutura hidráulica de geração de energia elétrica da Companhia Energia.
- Material Necessário: - Listas de verificação;
 - Botas de segurança;
 - Capacete;
 - Óculos de proteção;
 - Protetor auricular;
 - Câmera fotográfica;
 - Notebook e caderneta para registro de dados.

1. Objetivos da Visita

- Conhecer a obra estudada;
- Verificar o fluxo de trabalho da equipe de fiscalização de execução de obras da Companhia Energia;
- Identificar atividades potencialmente sistematizáveis com o uso do software Power BI;
- Coletar dados para análise e pesquisa.

2. Planejamento do Itinerário

- Locais a serem visitados, considerando a logística e o tempo disponível:

- Escritório de Engenharia no prédio de controle;
- Escritório da fiscalização em campo;
- Área de empréstimo de materiais e bota-fora;
- Canteiro de obras: central de produção de concreto, central de armação, central de formas, central de pré-moldados, escritórios, ambulatório, almoxarifado, área de vivência, laboratório de controle tecnológico, estoque de materiais;
- Estruturas de acesso ao local da obra;
- Local de implementação da obra.

3. Pontos de interesse

- Contrato: Coleta, verificação, armazenamento e validação de dados de medição dos quantitativos dos serviços, materiais e equipamentos previstos na regra de medição do contrato;
- Projeto de Engenharia: Coleta, verificação, armazenamento e validação de dados de execução dos serviços em conformidade com o projeto, especificações técnicas e atas de reunião;
- Qualidade: Coleta, verificação, armazenamento e validação de dados que garantam a qualidade dos materiais, equipamentos e serviços executados;
- Meio-ambiente: Coleta, verificação, armazenamento e validação de dados que garantam a conformidade com a Licença de Instalação da obra (LI), com a Autorização para Captura, Coleta e Transporte de material biológico (ABIO), com a Autorização de Supressão de Vegetação (ASV) e com o Programa de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD).

4. Proposta de Cronograma da Visita

➤ 09:00 - 09:30 h | Chegada e Reunião Inicial

- Ponto de Encontro: Escritório de Engenharia no Prédio de Controle.
- Atividades: - Recepção dos participantes;

- Determinação das áreas a serem visitadas;
- Distribuição de Equipamentos de Proteção Individual (EPIs);
- Apresentação dos projetos;
- Apresentação do cronograma de obras.

➤ **09:30 - 10:00 h | Ambientação e Diálogo Diário de Segurança - DDS**

- Palestra sobre Normas de Segurança específicas da obra;
- Explicação dos procedimentos de emergência;
- Verificação dos EPIs.

➤ **10:00 - 12:00 h | Visita ao Canteiro de Obras**

- Acompanhamento das atividades de produção na central de produção de concreto, central de armação, central de formas, central de pré-moldados e laboratório de controle tecnológico;
- Acompanhamento das atividades da equipe de fiscalização nas diferentes etapas de produção;
- Visita aos escritórios de produção: Engenharia, Sala Técnica e Administração da Contratada, Fiscalização da Contratada;
- Registro fotográfico das áreas visitadas.

➤ **12:00 - 13:00 h | Almoço e *Networking***

- Local: Refeitório do Escritório Central.
- Oportunidade para troca de experiências e esclarecimento de dúvidas.

➤ **13:00 - 15:00 h | Visita ao Local de Implementação da Obra**

- Acompanhamento das atividades em execução: desmonte de rocha, perfuração, colocação e injeção de chumbadores de aço, limpeza de topo rochoso, montagem de forma e armação da estrutura, execução de concretos de obturação, de regularização e estrutural, desforma e cura de estrutura de concreto;

- Acompanhamento das atividades da equipe de fiscalização nas diferentes frentes de trabalho.

➤ **15:00 - 16:30 h | Apresentação de Procedimentos Administrativos**

- Apresentação de documentação, Intranet e *softwares* utilizados durante o processo de fiscalização;
- Discussão sobre os desafios encontrados durante a coleta de dados de execução da obra;
- Cessão de dados e documentação referentes à obra e ao processo de gestão e fiscalização da execução.

➤ **16:30 - 17:00 h | Reunião de Encerramento**

- Discussão das observações feitas durante a visita;
- Coleta de *feedback* dos participantes.

ANEXO 2 - ROTEIRO PARA ENTREVISTA SEMIESTRUTURADA E TERMO DE
CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)



UNIALFA - CENTRO UNIVERSITÁRIO ALVES FARIA

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO STRICTO SENSU EM ADMINISTRAÇÃO

ROTEIRO PARA ENTREVISTA SEMIESTRUTURADA

Pesquisa

**PROPOSTA DE APLICAÇÃO DO *POWER BI* PARA SISTEMATIZAÇÃO E
DINAMIZAÇÃO DA GESTÃO OPERACIONAL DE OBRAS PÚBLICAS: ESTUDO
DE CASO EM UMA GRANDE COMPANHIA PÚBLICO-PRIVADA DE GERAÇÃO
DE ENERGIA ELÉTRICA**

Instituição: Companhia Energia.

Entrevistado: Coordenador de fiscalização da execução de uma obra de modernização de uma estrutura hidráulica de geração de energia elétrica.

Data: 29/Junho/2024.

Objetivo: Obter uma visão abrangente do processo de fiscalização da execução de obras realizado pela Companhia Energia. Pretende-se mapear os procedimentos atualmente

empregados na atividade de fiscalização da execução da obra de modernização da estrutura hidráulica objeto deste estudo. Adicionalmente, busca-se compreender as atividades desempenhadas, o fluxo de trabalho (incluindo como as informações e demandas são recebidas e para onde são encaminhadas) e as interações com outros profissionais e entidades.

Por fim, visa-se identificar quais procedimentos inerentes à atividade de fiscalização poderiam ser potencialmente otimizados com a adoção do *Power BI*.

Consentimento

Você será ouvido e serão tomadas algumas notas, no entanto, é necessária a sua autorização para gravar a conversa para posterior análise. A gravação será usada apenas com a finalidade de pesquisa pelas pessoas envolvidas no projeto, e não será divulgada de nenhuma maneira, nem mesmo seus dados. Sendo assim, o seu consentimento ficará documentado.

Questões da pesquisa

a) Descrição das Responsabilidades e Atribuições da Equipe de Fiscalização

- Qual é o seu cargo atual na Companhia Energia e quais são suas principais responsabilidades na fiscalização da execução da obra de modernização da estrutura hidráulica objeto deste estudo?
- Quais são as obrigações legais e administrativas do seu cargo na fiscalização da execução da obra?
- Pode descrever um dia típico de trabalho na fiscalização da execução da obra?
- Quais são as responsabilidades e atribuições dos outros membros da equipe de fiscalização?

b) Métodos e Ferramentas de Monitoramento e Controle Utilizados

- Quais são os Procedimentos Operacionais Padrão utilizados pela equipe de fiscalização para garantir a conformidade de cada etapa da obra?
- Quais artefatos, ferramentas ou soluções digitais os membros da equipe de fiscalização utilizam para coletar e compartilhar os dados necessários ao controle e fiscalização da execução da obra?
- Quais documentos e em que formato ou *softwares* são produzidos para registrar as ações da fiscalização da execução das obras?
- Com que frequência esses dados são produzidos e atualizados?
- Há um profissional específico responsável por reunir, analisar e direcionar os dados coletados por toda a equipe? Para quem ou para qual departamento esses dados são enviados?
- Quais são as etapas necessárias para processar todos os dados de controle e fiscalização até serem enviados ao gestor do contrato ou departamento responsável?
- Quando da conclusão de uma obra, quais informações e documentação devem ser produzidas e arquivadas? Esses registros são enviados para qual departamento?

c) Principais Desafios Enfrentados Durante a Fiscalização da Obra

- Quais são os principais desafios que você enfrenta durante a fiscalização da execução da obra?
- Pode mencionar dificuldades específicas no seu fluxo de trabalho que você gostaria de melhorar?
- Você sente necessidade de tomar decisões mais rápidas e assertivas? O que você acredita que poderia te proporcionar estes ganhos?
- Você tem dificuldade para obter os indicadores necessários para o efetivo controle dos marcos globais do contrato?
- Você acha que o seu trabalho pode ser sistematizado? Em que etapas?
- Você conhece a ferramenta *Power BI* da Microsoft? Está familiarizado com as funcionalidades que ela oferece para otimizar a análise e o compartilhamento de dados e a gestão de empreendimentos?

- Você acredita que o *Power BI* pode melhorar o desempenho de sua atividade e da atividade de gestão do contrato? Pode fornecer um exemplo prático dessa possível contribuição?
- Você acredita que o *Power BI* pode agilizar as ações necessárias para a resolução de uma demanda de gestão?

d) Procedimentos de Comunicação e Coordenação com Outros *Stakeholders*

- Com quais profissionais e empresas você interage regularmente para exercer suas funções na fiscalização da obra?
- Como é a comunicação entre a equipe de fiscalização e outros departamentos ou empresas envolvidas no projeto?
- Como você garante que todos os *stakeholders* relevantes estejam informados sobre o progresso da obra?
- Existe um protocolo específico para a comunicação de problemas e soluções durante a execução da obra?
- Existem obstáculos relacionados à comunicação e coordenação com outros *stakeholders*? Se sim, quais?

e) Exemplos de Problemas Encontrados e Soluções Implementadas

- Como você identifica e corrige problemas que surgem durante a execução da obra?
- Como a equipe de fiscalização documenta e comunica a resolução de problemas?
- Pode compartilhar alguns exemplos de problemas encontrados durante a fiscalização da obra e as soluções implementadas para resolvê-los?
- Pode descrever um caso em que a intervenção da equipe de fiscalização foi crucial para evitar um problema maior?

f) Avaliação do Impacto das Práticas de Fiscalização na Qualidade da Obra

- Quais são os métodos de monitoramento e controle de execução de obras que você considera mais eficazes na fiscalização da obra?

- Quais são as métricas que você utiliza para medir e acompanhar a evolução ou o grau de conformidade das etapas executadas da obra?
- Quais são os parâmetros de gestão macro e micro que você deve controlar durante a execução da obra que podem evitar transtornos? Quais seriam esses transtornos evitáveis?
- Pode dar exemplos de como as práticas de fiscalização atuais influenciam a qualidade final da obra?
- Quais são os principais indicadores utilizados para fazer o controle financeiro do contrato?
- Quais informações, produzidas durante a fiscalização, são as mais importantes para subsidiar as decisões do gestor do contrato?
- Como você avalia o impacto do trabalho de fiscalização na eficiência da gestão do contrato?



UNIALFA - CENTRO UNIVERSITÁRIO ALVES FARIA

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO STRICTO SENSU EM ADMINISTRAÇÃO

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

Declaro, por meio deste termo, que concordei em ser entrevistado e participar na pesquisa de campo referente à Dissertação de Mestrado intitulada **PROPOSTA DE APLICAÇÃO DO *POWER BI* PARA SISTEMATIZAÇÃO E DINAMIZAÇÃO DA GESTÃO OPERACIONAL DE OBRAS PÚBLICAS: ESTUDO DE CASO EM UMA GRANDE COMPANHIA PÚBLICO-PRIVADA DE GERAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA**; desenvolvida pela aluna Ellen Dayana Cunha Barros.

Fui informado, ainda, de que a pesquisa é coordenada/orientada pela Prof^ª Dr^ª Hérica Landi de Brito, a quem poderei contatar/consultar a qualquer momento que julgar necessário através do telefone (62) 9 8197-6813 ou pelo e-mail herica.landi@unialfa.com.br.

Afirmo que aceitei participar por minha própria vontade, sem receber qualquer incentivo financeiro ou ter qualquer ônus e com a finalidade exclusiva de colaborar para o sucesso da pesquisa.

Fui informado dos objetivos estritamente acadêmicos do estudo, que, em linhas gerais é construir uma dissertação/artigo referente à conclusão de Mestrado.

Minha colaboração se fará de forma anônima, por meio de condução de visita técnica ao local da obra estudada, compartilhamento de documentação referente ao estudo de caso e entrevista semiestruturada, a ser gravada a partir da assinatura desta autorização. O acesso e a análise dos dados coletados se farão apenas pela pesquisadora e sua orientadora.

Fui ainda informado de que posso me retirar desse estudo/pesquisa a qualquer momento, sem prejuízo para meu acompanhamento e sem sofrer quaisquer sanções ou constrangimentos.

Atesto recebimento de uma cópia assinada deste Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

Goiânia - GO, ____ de _____ de _____.

Assinatura do Participante

Assinatura da Pesquisadora

Assinatura da Orientadora

Nome do arquivo: Dissertação Ellen Dayana Cunha Barros CORREÇÃO
 FINAL.docx
Diretório: C:\Users\Ellen Dayana\Documents
Modelo: C:\Users\Ellen
 Dayana\AppData\Roaming\Microsoft\Modelos\Normal.dotm
Título:
Assunto:
Autor: Ellen Dayana
Palavras-chave:
Comentários:
Data de criação: 17/10/2024 14:58:00
Número de alterações:105
Última gravação: 16/12/2024 18:04:00
Salvo por: .
Tempo total de edição: 861 Minutos
Última impressão: 16/12/2024 18:05:00
Como a última impressão
 Número de páginas: 252
 Número de palavras: 64.862 (aprox.)
 Número de caracteres: 350.256 (aprox.)