

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS - UFAL
FACULDADE DE ECONOMIA ADMINISTRAÇÃO E CONTÁBEIS - FEAC
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO

JULIANA PAULA DA SILVA

**O PAPEL DO BUSINESS INTELLIGENCE (BI) NO PROCESSO DE TOMADA DE
DECISÃO: ESTUDO DE CASO NA COMPANHIA DE SANEAMENTO DE
ALAGOAS - CASAL UTILIZANDO A PLATAFORMA POWER BI.**

Maceió-Alagoas
Novembro, 2024

JULIANA PAULA DA SILVA

**O PAPEL DO BUSINESS INTELLIGENCE (BI) NO PROCESSO DE TOMADA DE
DECISÃO: ESTUDO DE CASO NA COMPANHIA DE SANEAMENTO DE
ALAGOAS - CASAL UTILIZANDO A PLATAFORMA POWER BI.**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Curso de Administração
da Universidade Federal de Alagoas,
como requisito parcial à obtenção do título
de Bacharelado em Administração.

Orientador: Prof. Dr. Pablo Viana da Silva

Coorientador: Prof. Dr. Rodrigo Cesar Reis
de Oliveira.

Maceió-Alagoas
Novembro, 2024

Catálogo na fonte
Universidade Federal de Alagoas
Biblioteca Central
Divisão de Tratamento Técnico

Bibliotecária: Helena Cristina Pimentel do Vale CRB-4/661

S586p Silva, Juliana Paula da.
 O papel do business intelligence (BI) no processo de tomada de decisão : estudo de caso na Companhia de Saneamento de Alagoas (Casal) utilizando a plataforma Power BI / Juliana Paula da Silva. – 2025.
 74 f. : il.

 Orientador: Pablo Viana da Silva.
 Coorientador: Rodrigo Cesar Reis de Oliveira.
 Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso em Administração) – Universidade Federal de Alagoas, Faculdade de Economia. Administração e Contabilidade. Maceió, 2024.

 Bibliografia: f. 68-73.
 Apêndices: f. 74.

 1. Inteligência empresarial. 2. Power BI. 3. Tomada de decisão. 4. Saneamento. 5. Companhia de Saneamento de Alagoas. I. Título.

CDU: 658

Folha de Aprovação

JULIANA PAULA DA SILVA

O PAPEL DO BUSINESS INTELLIGENCE (BI) NO PROCESSO DE TOMADA DE DECISÃO: ESTUDO DE CASO NA COMPANHIA DE SANEAMENTO DE ALAGOAS - CASAL UTILIZANDO A PLATAFORMA POWER BI.

Trabalho de Conclusão de Curso
submetido à banca examinadora do curso
de Administração da Universidade Federal
de Alagoas e aprovado em 22 de
novembro de 2024.

Orientador - Prof. Dr. Pablo Viana da Silva

Coorientador - Prof. Dr. Rodrigo Cesar Reis de Oliveira

Banca examinadora:

Examinador 1 - Prof. Dr. Ibsen Mateus Bittencourt Santana Pinto

Examinador 2 - Prof. Dr. Nicholas Joseph Tavares da Cruz

Este trabalho é dedicado a todos que
sempre me incentivaram e me apoiaram na busca
dos meus objetivos.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a minha família, em especial as minhas irmãs Janielle e Juliane. A minha mãe, que sempre me ensinou a persistir e nunca desistir, influenciando quem sou e minha determinação.

Aos meus amigos, em especial Ariane, seu apoio e amizade significam muito para mim e foram cruciais em momentos importantes da minha jornada.

Quero que todos saibam que sou profundamente grata por fazerem parte da minha jornada e por contribuírem para o meu crescimento pessoal e profissional.

RESUMO

Este estudo apresenta a implementação de um sistema de *Business Intelligence* na Companhia de Saneamento de Alagoas (CASAL), com foco na análise dos dados do Sistema Nacional de Informações em Saneamento Básico (SINISA) por meio do *Power BI*. O objetivo é explorar como essa ferramenta pode impactar o processo de tomada de decisão, automatizar processos, melhorar a qualidade das informações e fornecer *insights* estratégicos para a gestão. O processo de implementação incluiu a configuração seguindo o fluxo ETL (Extração, Transformação e Carga), que permitiu extrair os dados, integrá-los e organizá-los em um formato adequado para visualização e análise. A pesquisa se fundamenta em um estudo de caso que incluiu entrevistas e análises de dados internos, destacando as percepções dos gestores sobre a eficácia dos relatórios dinâmicos e interativos. Os resultados indicam que o *Power BI* facilita a integração de dados em tempo real e a visualização de indicadores-chave de desempenho (KPIs), permitindo uma análise mais ágil e intuitiva.

Palavra-Chave: *Power BI*; *Dashboard*, Tomada de Decisão, Saneamento e CASAL.

ABSTRACT

This study presents the implementation of a Business Intelligence system at Companhia de Saneamento de Alagoas (CASAL), focusing on analyzing data from the National Basic Sanitation Information System (SINISA) through Power BI. The objective is to explore how this tool can impact the decision-making process, automate processes, improve the quality of information and provide strategic insights for management. The implementation process included configuration following the ETL (Extraction, Transformation and Load) flow, which allowed extracting the data, integrating it and organizing it in a format suitable for visualization and analysis. The research is based on a case study that included interviews and internal data analysis, highlighting managers' perceptions about the effectiveness of dynamic and interactive reports. The results indicate that Power BI facilitates real-time data integration and visualization of key performance indicators (KPIs), allowing for more agile and intuitive analysis.

Keyword: *Power BI; Dashboard; Decision Making; Sanitation and CASAL.*

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - <i>Magic Quadrant for Analytics and Business Intelligence Platforms</i>	18
Figura 2 - Diagrama conceitual de pesquisa	20
Figura 3 - Diagrama de um sistema de <i>Business Intelligence</i>	21
Figura 4 - Processo ETL	24
Figura 5 - Esquema Estrela (<i>Star Schema</i>)	25
Figura 6 - Cubo OLAP	26
Figura 7 - Interface <i>Power BI Desktop</i>	29
Figura 8 - Interface do <i>Power Query</i>	30
Figura 9 - Cardinalidades	32
Figura 10 - Demonstração da evolução da tecnologia	34
Figura 11 - Processo de tomada de decisão	36
Figura 12 - Desenho da pesquisa	39
Figura 13 - Consulta agua	47
Figura 14 - Consulta esgoto	48
Figura 15 - Iniciar a criação de fluxo de dados	49
Figura 16 - Conectar-se fonte de dados	50
Figura 17 - Selecionando o Fluxo de dados	51
Figura 18 - Selecionando os dados	52
Figura 19 - <i>Power query</i>	53
Figura 20 - Cardinalidades	55
Figura 21 - Análise Geral	58
Figura 22 - Comparação anual de ligações água/esgoto	59
Figura 23 - Análise Detalhada água	60
Figura 24 - Análise Detalhada esgoto	61
Figura 25 - Índices - água	63
Figura 26 - Índices - esgoto	64

LISTA DE QUADRO

Quadro 1 - Fonte de dados estruturados e não estruturados	22
Quadro 2 - Funcionalidade do <i>power bi desktop</i>	31
Quadro 3 - Quadro de categorias analíticas da pesquisa	43
Quadro 4 - Aspectos da atuação	45
Quadro 5 - Etapas Aplicadas no Power Query	54

LISTA DE ORGANOGRAMA

Organograma 1 - Companhia de Saneamento de Alagoas - CASAL	41
---	-----------

LISTA DE ABREVIATURA E SIGLAS

BI	<i>Business Intelligence</i>
CSV	<i>comma-separated-values</i>
DAX	<i>Data Analysis Expression</i>
DW	<i>Data Warehouse</i>
ETL	<i>Extract Transform Load</i>
OLAP	<i>Analytical Processing</i>
TI	Tecnologia da Informação
TXT	Texto
SIG	Sistemas de Informação Gerenciais
SINISA	Sistema Nacional de Informações em Saneamento Básico
SUDEO	Superintendência de Desenvolvimento Organizacional, Compliance e Gestão de Riscos
RDBMS	<i>Relational Database Management System</i>

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	15
1.1 Situação problema.....	16
1.2 Objetivo.....	16
1.2.1 Objetivo Geral.....	16
1.2.2 Objetivo Específico.....	17
1.3 Justificativa e importância do trabalho.....	17
1.4 Organização do trabalho.....	19
2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	20
2.1 Business intelligence - BI.....	20
2.1.1 Fonte de dados.....	22
2.1.2 ETL - Extract, Transform and Load.....	23
2.1.3 Data Warehouse.....	24
2.1.4 Mid Tier (Intermediário).....	26
2.1.5 Front-end.....	27
2.2 Power Bi como uma ferramenta de Business Intelligence.....	28
2.2.1 Power Query.....	30
2.2.2 Linguagem.....	31
2.2.3 Relação entre tabelas.....	32
2.3 Vantagens estratégicas do BI.....	33
2.4 Processo de tomada de decisão.....	35
3. METODOLOGIA.....	38
3.1 Características da pesquisa.....	38
3.2 Instrumento de coleta.....	38
3.3 Análise dos dados.....	39
3.4 Contexto da organização.....	40
4. ANÁLISE DE RESULTADOS.....	44
4.1 Atuação da ferramenta na empresa.....	44
4.2 Criando Fluxo de dados.....	46
4.3 Extrair, transformar e carregar dados.....	51
4.3.1 Extraindo os dados.....	51
4.3.2 Transformação e carga.....	53
4.4 Modelagem dos dados.....	54
4.5 Aplicações de Front-End.....	57
4.6 Como a ferramenta contribui no processo de tomada de decisão na CASAL.....	65
5. CONCLUSÃO.....	68
REFERÊNCIAS.....	69
APÊNDICE - A: Instrumento de Pesquisa.....	75

1. INTRODUÇÃO

Atualmente, as empresas lidam com grande volume de informações provenientes de diversas fontes, tanto internas quanto externas, tais como, produção, contabilidade, logística, finanças e vendas, além de interações com clientes, fornecedores e instituições financeiras (Oliveira, 2022). A evolução tecnológica trouxe uma nova dinâmica para o mundo dos negócios, mudando o modo como as organizações operam (Lazer, 2017). Nesse cenário, o uso inteligente dessas informações se tornou vital para que as empresas se atualizem competitivas e obtenham vantagens estratégicas (Karnikowski, 2020).

Para organizar e interpretar esse vasto conjunto de dados, o *Business Intelligence* surge como uma ferramenta necessária. Mais do que uma tecnologia isolada, o BI integra diversas soluções, como *data Warehouse*, OLAP, mineração de dados e visualizações de informações, tornando dados complexos mais acessíveis e úteis para a tomada de decisões (Du, *et al.*, 2019).

Duarte (2018) descreve que *Business Intelligence* (BI) é um conjunto de etapas essenciais onde em sua primeira fase, os dados são originados da fonte de dados. Em seguida, ocorre o processo de extração, transformação e carregamento - ETL (*Extraction, Transformation and Load*), que visa organizar e preparar os dados para análise e pôr fim a apresentação dos resultados obtidos através do *dashboard*.

Para a análise e criação de um *dashboard*, foi utilizada a ferramenta *Power BI*, que integra o conjunto de processos de Business Intelligence. Desenvolvido pela *Microsoft*, o *Power BI* oferece uma variedade de "serviços de software, aplicativos e conectores" que trabalham em conjunto para transformar fontes de dados dispersas em informações coesas, possibilitando uma compreensão clara e acionável do desempenho organizacional (Microsoft, 2023).

Após identificar as necessidades da Companhia de Saneamento de Alagoas (CASAL), este estudo propõe a implementação de um sistema de BI, utilizando o *Power BI*, para realizar análise dos dados da empresa. Para isso, foram realizadas entrevistas com o analista de dados, o gerente de TI e outros colaboradores da CASAL. Através dos dados obtidos das informações que são enviadas para o

Sistema Nacional de Informações em Saneamento Básico (SINISA), pretende-se produzir relatório em forma de visualização de *dashboard* interativo que os gestores de empresa possam utilizar para tomar melhores decisões.

Diante desse cenário, é fundamental explorar como a ferramenta *Power bi* pode melhorar o processo de tomada de decisão na organização ao utilizar técnicas de coleta, armazenamento, análise e visualização de dados. O *BI* proporciona uma visão clara e abrangente do panorama empresarial, permitindo que gestores e executivos obtenham *insights* com base na análise dos dados (Gonçalves, 2023).

1.1 Situação problema

Muitas decisões enfrentadas pelas empresas são complexas e desafiadoras. No entanto, existem recursos disponíveis que podem facilitar esse processo, entre eles, as ferramentas de inteligência de negócio, o *Power bi* tem se tornado essencial para os gestores que buscam qualidade no ambiente de trabalho (Karnikowski, 2020).

Através da entrevista realizada na Superintendência de Desenvolvimento Organizacional, Compliance e Gestão de Riscos - SUDEO, foi possível observar que a empresa CASAL apresenta dificuldades em identificar tendências, padrões e correlações em seus dados. Isso resulta em uma perda de oportunidades de compreender o desempenho do negócio, e a impossibilidade em identificar áreas de melhoria e de tomar decisões estratégicas embasadas em *insights* relevantes.

Diante deste contexto, surge o questionamento: Como *Power bi* pode contribuir na melhoria do processo de tomada de decisão da CASAL?

1.2 Objetivo

1.2.1 Objetivo Geral

O objetivo da pesquisa é construir um *dashboard*, utilizando a ferramenta Power BI, que possa auxiliar a empresa Companhia de Saneamento de Alagoas (CASAL) no processo de tomada de decisão.

1.2.2 Objetivo Específico

- Coletar dados acerca do saneamento no estado de alagoas do banco de dados *postgres* e do Sistema Nacional de Informações em Saneamento Básico (SINISA), conforme necessidade apontada pela empresa.
- Criar os fluxos de dados por meio das informações coletada no *postgres* e no Sistema Nacional de Informações em Saneamento Básico (SINISA);
- Elaborar o *dashboard* com a ferramenta *Power bi desktop*, através dos fluxos criados;
- Validar junto com o setor os resultados obtidos por meio do protótipo elaborado.

1.3 Justificativa e importância do trabalho

Segundo a pesquisa realizada pela FGVcia, a pandemia de Covid-19 acelerou significativamente o aumento da inteligência analítica. Esse campo abrange sistemas de apoio à tomada de decisão, como *Business Intelligence*, *Analytics*, entre outros. De acordo com dados coletados pela Deloitte nos Estados Unidos, aproximadamente 70% das empresas estão utilizando inteligência analítica (FGVcia, 2023).

No contexto de *Business Intelligence*, o *Quadrant* da *Gartner* (2023) avalia e posiciona fornecedores de tecnologia com base em sua capacidade de execução e sua visão completa do mercado, conforme apresentado na figura 1.

Figura 1 - Magic Quadrant for Analytics and Business Intelligence Platforms



Fonte: Gartner (2023)

Nesse cenário, a *Microsoft* foi reconhecida como Líder no Quadrante Mágico de 2023 da *Gartner* para Plataformas de Análise e Inteligência de Negócios, como ilustrado na figura 1. Diante disso a ferramentas *business intelligence*, tem se tornado uma opção inovadora em gestão de dados, e automatização de série de processos, possibilitando acesso a informações relevantes para o entendimento e exploração do mercado de forma extremamente rápida (Karnikowski, 2022).

Os sistemas de informações desempenham um papel fundamental na gestão da empresa, uma vez que a velocidade e a capacidade de processamento das informações podem impulsionar o desempenho dos negócios, tornando a organização mais ágil na busca e utilização de informações relevantes (Karnikowski, 2022).

Portanto, esta pesquisa irá contribuir para o conhecimento prático ao destacar a importância do uso da ferramenta na organização, ressaltando seus benefícios estratégicos, capacidade de identificar gargalos e ineficiências na gestão, e a importância de uma base de dados estruturada para que possa auxiliar o processo de tomada de decisão, não apenas para a CASAL, mas também para o setor de saneamento, que enfrenta desafios semelhantes na coleta e análise de volumes de dados.

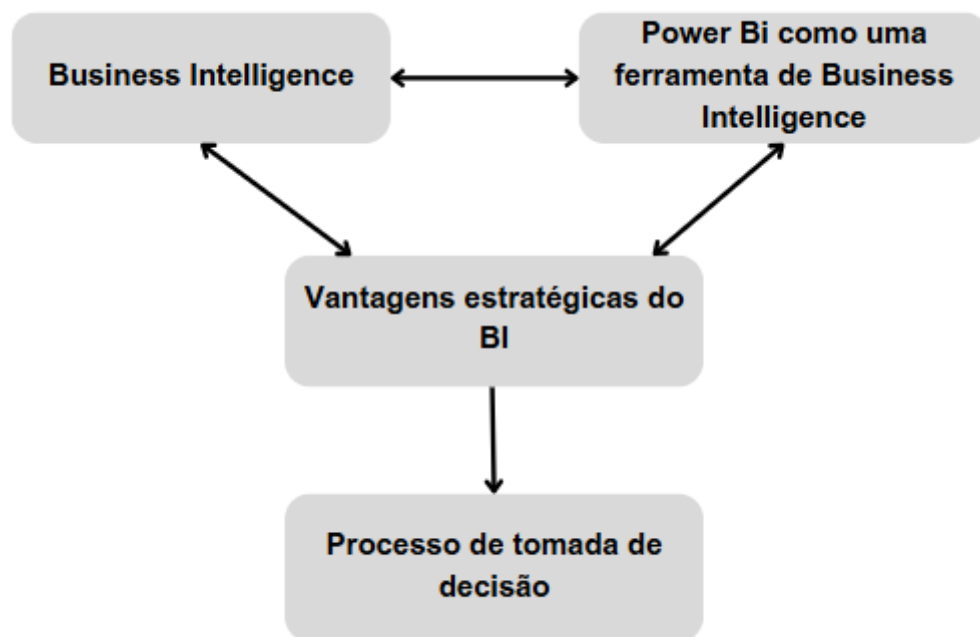
1.4 Organização do trabalho

No capítulo seguinte, é apresentada fundamentação teórica sobre os conceitos base de suporte à arquitetura de um sistema de *Business Intelligence*. No capítulo 3, será apresentado os procedimentos metodológicos utilizados neste trabalho, bem como o estudo de caso. No capítulo 4 será apresentado a análise dos resultados. No capítulo 5, será abordado a conclusão deste trabalho.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O objetivo deste capítulo é realizar uma revisão conceituada com base nos principais tópicos abordados neste trabalho. A figura 2, apresenta a relação entre os conceitos abordados neste trabalho.

Figura 2 - Diagrama conceitual de pesquisa



Fonte: Elaborado pelo autor (2024)

2.1 *Business intelligence* - BI

O termo *Business Intelligence* (BI) foi introduzido na década de 1990 pela renomada consultoria *Gartner Incorporated*, sediada em *Connecticut*, EUA. O conceito emergiu para atender à crescente necessidade das organizações de transformar dados em *insights* estratégicos, possibilitando decisões mais ágeis em um ambiente empresarial cada vez mais competitivo (Gartner, 2019).

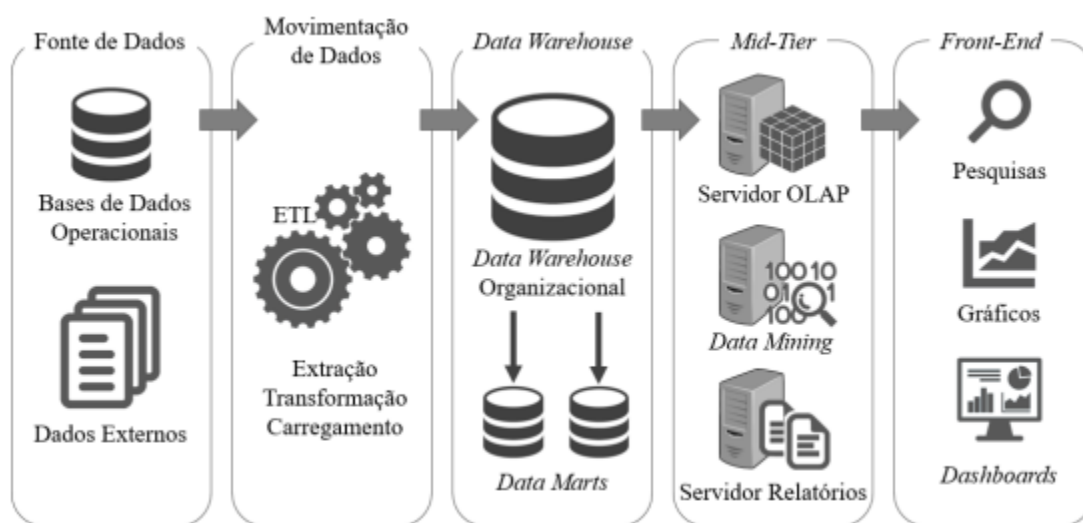
No entanto, esse conceito foi aplicado às instituições por meio de diversos sistemas produzidos ao longo do tempo como referência. No final da década de 80 começou a ser usado o termo genérico - *BI* como um meio de sobrepor outros termos designados no “domínio de armazenamento e análise de dados” (Conceição, 2020).

Atualmente, a inteligência de negócios é definida como um conjunto de técnicas e ferramentas que ajudam a transformar dados brutos em informações úteis para analisar um negócio, sendo assim uma tecnologia que pode ajudar os gestores a tomar decisões (Rud, 2009 apud Ferreira, 2018).

Business Intelligence traduzido para o português significa Inteligência de Negócios. Karnikowski (2020), conceitua como uma ferramenta capaz de extrair informações valiosas para um negócio fornecendo *insights* para tomada de decisões estratégicas. Leite (2018) complementa que o *BI* é como um conjunto de ferramentas que suportam o processo de gerenciamento das informações, melhorando as etapas de coleta, análise e disseminação das informações entre funcionários, clientes, fornecedores e parceiros, sendo entendido como um conjunto integrado de aplicações e tecnologias para recolher, armazenar, analisar e dar acesso fácil à informação.

A ferramenta *BI* é eficiente na análise em grande quantidade de dados, sendo eles estruturados ou não, assim, permite que os gestores tomem decisões eficazes “proporcionar às organizações uma vantagem competitiva e estabilidade a longo prazo” (Karnikowski, 2020). Na figura 3 é apresentado um conjunto de etapas do sistema *Business Intelligence*.

Figura 3- Diagrama de um sistema de *Business Intelligence*



Fonte: Chaudhuri et al. (2011) adaptado por Leite (2018)

Segundo Duarte (2018) conforme figura 3 o “sistema de *BI* possui quatro grandes componentes: (1) fonte de dados; (2) processo de extração, transformação e carregamento de dados (ETL - *Extraction, Transformation and Loading*); (3) repositório de dados; e (4) área de exploração dos resultados”. As principais fontes de inteligência de negócios são armazenamento de dados, relatórios, painéis e análises.

2.1.1 Fonte de dados

Segundo Leite (2018) o ambiente da fonte de dados tem todas as informações que darão suporte ao sistema, podem ser internas e/ou externas à organização, “como *Enterprise Resource Planning* (ERP)¹, folhas de cálculo, ficheiros de texto, bases de dados isoladas, entre outras.”

A fonte de dados tem a ver com a coleta de dados brutos e o uso de ferramentas de programação para transformá-los em fontes de informações significativas que cada divisão pode utilizar para impactar significativamente a empresa (Gupta e Jiwani, 2021).

O autor Duarte (2018) descreve as fontes de dados com o nome do local onde são armazenados os dados gerados diariamente, seja eles estruturados ou não estruturados podem ser de diversas naturezas, como dados públicos disponíveis na internet, dados de pesquisas de mercado, informações transmitidas mediante de sensores, entre outros. No quadro 1 será apresentado as características dos dados estruturados e não estruturados, conforme destacado por Duarte (2018).

Quadro 1 - Fonte de dados estruturados e não estruturados

	Dados estruturados	Dados não estruturados
Características	• Registro de tarefas operacionais do dia a dia (registro	• É caracterizado pela ausência de uma estrutura definida.

¹ *Enterprise Resource Planning - ERP*, segundo Lopes (2023) “um software de gestão empresarial que serve para automatizar processos manuais, armazenar dados e facilitar a visualização geral de resultados, tendo o objetivo de fornecer controle e suporte para os processos operacionais de forma integrada”.

	de clientes, encomendas,). • Armazenament o: SQL Server; PostgreSQL; Oracle; entre outras.	• Texto, vídeos, imagens, entre outros.
--	---	--

Fonte: Elaborado pelo autor

As fontes de dados estruturados são organizadas em um formato padronizado, facilitando sua categorização em tabelas com colunas e linhas. Em contraste, as fontes de dados não estruturados contêm informações que não seguem um formato definido, conforme exemplos ilustrados no quadro 1.

Após a conexão com a fonte de dados, o processo segue para o ETL, onde são realizadas as fases de limpeza dos dados implementados antes de inserir dados no *Data Warehouse*.

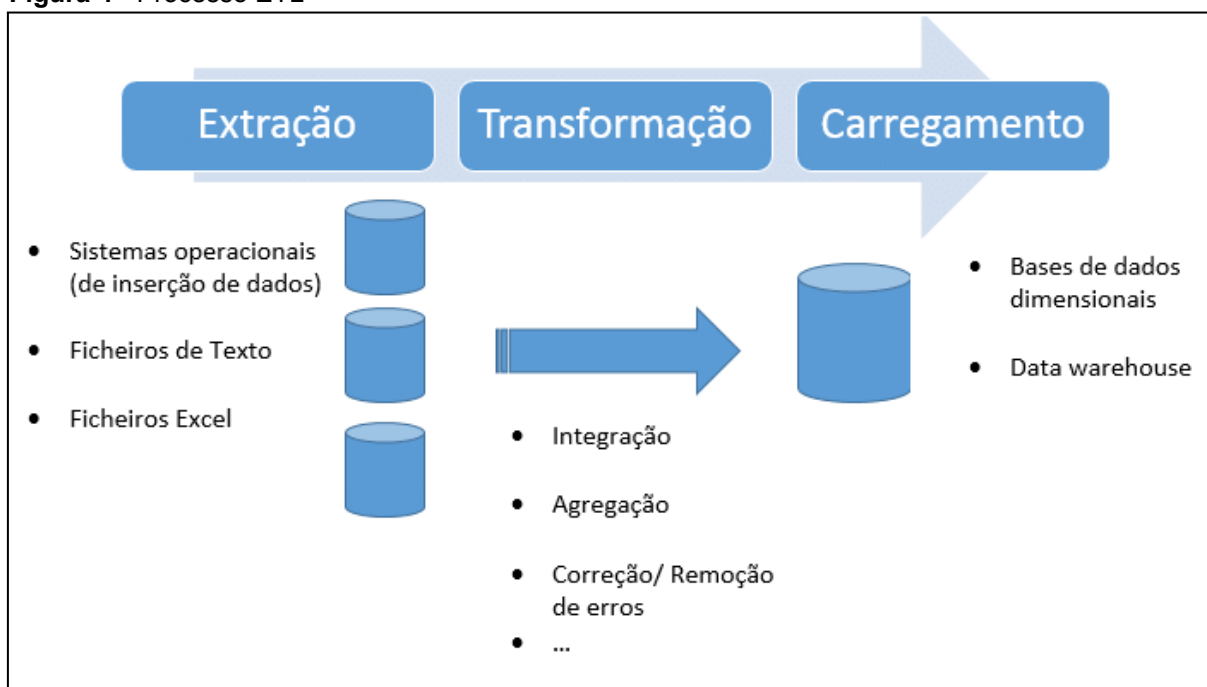
2.1.2 ETL - *Extract, Transform and Load*

A partir da extração de dados, surge o processo ETL, como parte da área de *Staging* de Dados, primeira etapa de recebimento de informações derivadas da fonte de dados (Yulianto, 2019). Oliveira (2022) afirma que o processo ETL “serve para retirar dados do seu sistema de origem, configurá-los, e depositar em um DW, ou outro banco de dados específico.”

Já Rodrigues (2022) destaca que os armazéns de dados são construídos em torno do processo ETL, que compreende a extração de fontes de dados, corrigindo quaisquer erros que possam existir, integrando os dados para que estejam em conformidade ao formato do modelo. O mecanismo ETL é responsável pela transformação de dados e verificações de qualidade, tem o potencial de se tornar um gargalo no processo geral.

A fase de transformação é crucial e complexa, pois os dados devem ser adaptados às necessidades específicas do negócio. Essa etapa inclui a limpeza dos dados para garantir a integridade e evitar erros na análise de tomada de decisões Duarte (2018). O processo ETL pode ser visualizado na figura 4.

Figura 4 - Processo ETL



Fonte: Microsoft Azure (2020), adaptado pelo autor.

Conforme apresentado na Figura 4, o processo de ETL consiste em três etapas onde segundo Ferreira (2023) a extração (*Extrair*) nesta etapa, os dados são retirados de várias fontes. Na transformação e limpeza (*Transformar*), os dados passam por um processo para que fiquem organizados e uniformes entre si. Carga (*Load*), com os dados estruturados são inseridos na *Data Warehouse* (DW).

O desempenho de *Extract-Transform-Load* (ETL) é uma parte importante do processo, pelo qual é precedido pela limpeza de dados para garantir que as informações sejam apresentadas corretamente, de modo que dados incorretos tenham menos probabilidade de fazer com que a organização cometa erros críticos na tomada de decisões (Rodrigues, 2022). Após a limpeza dos dados seguirá para o processo de armazenamento de dados.

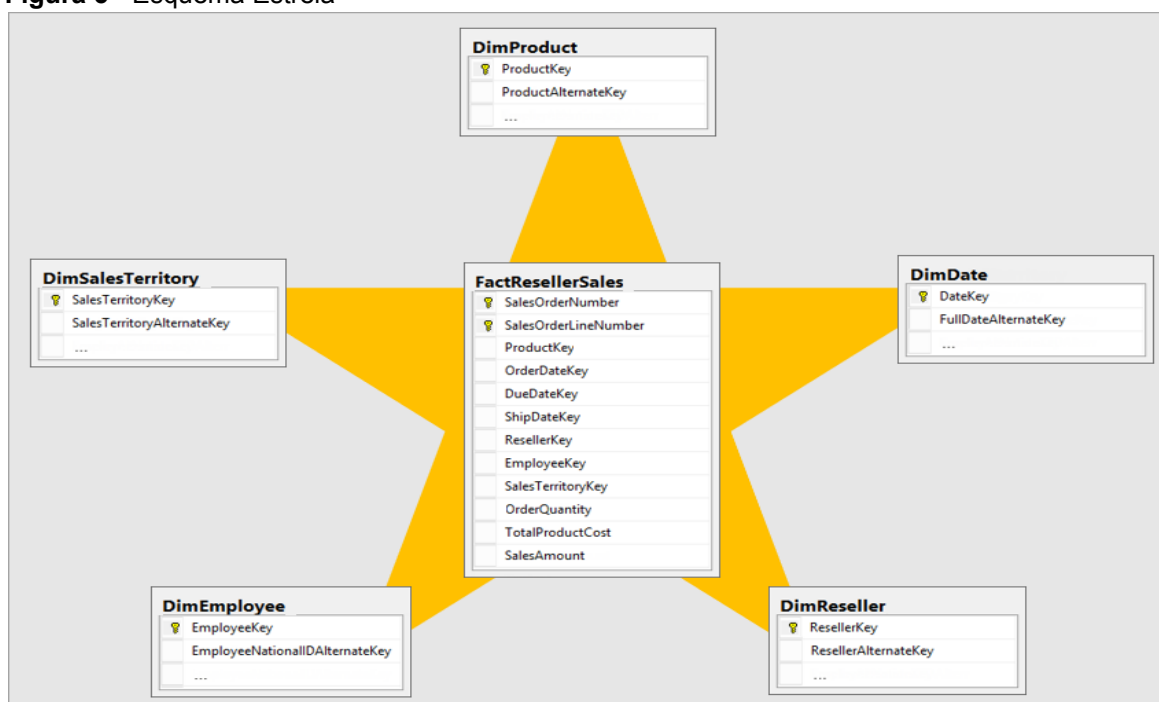
2.1.3 Data Warehouse

Data Warehouse, é um repositório de armazenamento de dados dimensional (Conceição, 2020). Para Leite (2018) é a fase mais importante “uma vez que os resultados desta exploração vão ajudar na tomada de decisão”. São usados principalmente para armazenar e gerar dados históricos. Já os autores Harby e Zulkernine (2022), descrevem que o objetivo de um *Data Warehouse* é fornecer um

ambiente de análise de dados centralizado e integrado, que possa apoiar a tomada de decisão em uma organização.

A efetivação de *data Warehouse* geralmente segue o esqueleto de *Star Schema* (Esquema estrela). A figura 5 é apresentada no esquema Estrela (*Star Schema*).

Figura 5 - Esquema Estrela



Fonte: Microsoft (2023)

Os esquemas em estrela são mais comumente usados para modelagem de *data Warehouse* porque os dados são modelados em tabelas de dimensão vinculadas a uma única tabela de fatos, o que simplifica a compreensão das relações entre os dados (Duarte, 2018), como pode ser observado na figura 5.

As dimensões e fatos de um *data Warehouse* são os dois componentes mais cruciais do sistema (Rodrigues, 2022). Segundo a Microsoft (2023), “as tabelas de dimensão descrevem entidades empresariais (...) que podem incluir produtos, pessoas, locais e conceitos, incluindo o próprio tempo”, por outro lado, às tabelas de factos, a Microsoft (2023) define tabelas de factos como “colunas de chave de dimensões relacionadas com tabelas de dimensão e colunas de medidas numéricas”.

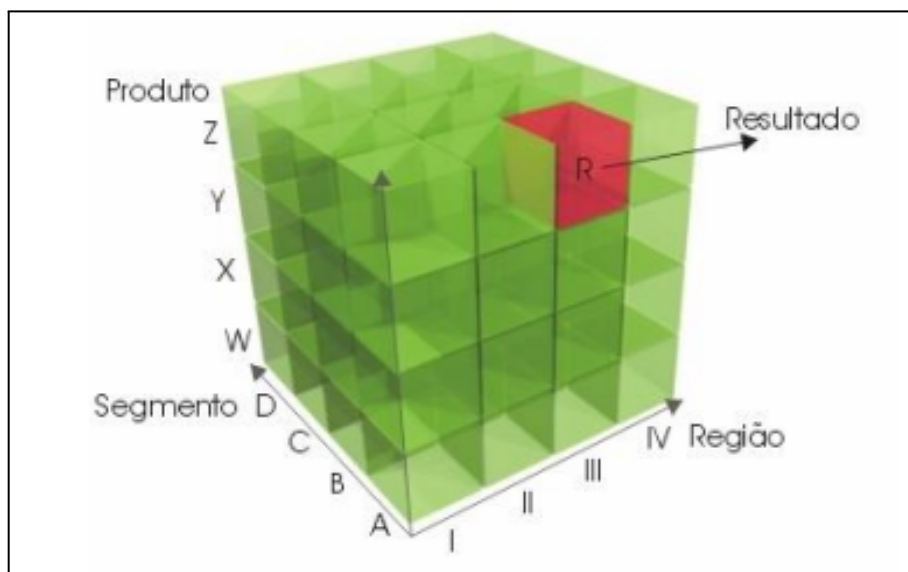
As tabelas de fatos de um *data Warehouse* e as dimensões associadas são frequentemente usadas para criar dados cubos, que facilitam a consulta dos dados alojados neles (Rodrigues, 2022). Na penúltima etapa encontra-se o ambiente de servidores *mid-tier* (intermediários).

2.1.4 Mid Tier (Intermediário)

Mid Tier se refere a uma camada intermediária na arquitetura de um sistema BI. Essa camada serve como uma ponte entre o *back-end*, onde os dados são armazenados e processados, e o *front-end*, onde os usuários interagem com eles por meio de relatórios, *dashboards* e outras ferramentas de análise (Sirin e Karacan, 2017). Nesta fase, os dados são trabalhados em conjunto com o *Data Warehouse*, utilizando técnicas como *On-line Analytical Processing* (OLAP) e *Data Mining*, permitindo a análise das informações sob diferentes perspectivas (Paulo, 2021).

O OLAP possibilita examinar rapidamente grandes conjuntos de dados relacionais. Utiliza dados do DW, pré-computados e armazena em seu próprio formato para fornecer acesso mais rápido do que o DW (Sirin e Karacan, 2017). Em outras palavras, os dados são agregados, dados históricos, armazenados em esquemas multidimensionais, tornando o processamento mais rápido. Na Figura 6 é apresentada a ilustração do Cubo OLAP.

Figura 6 - Cubo OLAP



Fonte: Duarte (2018)

Os cubos multidimensionais possibilitam a criação de diferentes possibilidades de análise sob diversas perspectivas (Leite, 2018), como destacado na figura 6, “permitindo analisar informações e obter respostas a perguntas sobre os dados, gerar relatórios e identificar tendências e padrões” (Ferreira, 2023).

Para Fernandes (2020) o sistema *OLAP* tem a capacidade de consultar dados por várias dimensões, calcular os mais diversos indicadores financeiros e gerenciais, fazer previsões de desempenho da organização com base em dados históricos e reais e observar desvios que possam afetar decisões previamente planejadas.

Já *Data Mining* tem como propósito revelar informações úteis e conhecimento oculto, identificando relacionamentos e padrões nos dados (Fernandes, 2020). Essa técnica é essencial no *Business Intelligence*, pois a análise dos dados armazenados em *Data Warehouse* contribui significativamente para a tomada de decisões (Leite, 2018). O processo de *Data Mining* consiste em descobrir padrões em grandes volumes de dados, realizando uma análise minuciosa para identificar relações específicas dentro do conjunto de informações (Leite, 2018; Luis, 2020).

As ferramentas analíticas como *OLAP* e *Data Mining* podem ser usadas para detectar padrões e relacionamentos entre os dados, o que, como mencionado anteriormente, permite uma análise preditiva e mais profunda deles.

Na última etapa temos o ambiente de análise de negócio, onde existem várias aplicações de *front-end* que permitem aos gerentes acessar e manipular informações para que possam monitorar o desempenho dos negócios e obter resultados por meio de ferramentas como painéis e relatórios.

2.1.5 Front-end

A etapa de visualização dos dados consiste em mostrar de forma gráfica e sumarizada os dados modelados (relacionados entre as tabelas). É responsável por exibir as informações do sistema de maneira clara e intuitiva e onde são desenvolvidos os *dashboards* (Paulo, 2021).

As aplicações de *front-end* permitem que os gestores visualizem e manipulem informações, possibilitando o acompanhamento do desempenho organizacional por

meio de *dashboards*, tabelas, gráficos e outras ferramentas interativas de análise (Nogueira, 2021).

Araújo (2019, pág. 39) descreve que os “*dashboards* são ferramentas para visualização de dados importantes para a organização, apresentados na forma de indicadores, gráficos e tabelas”. As ferramentas de visualização interativa, por outro lado, permitem que os tomadores de decisão explorem dinamicamente ideias, explorem padrões, descubram fatos ocultos e compartilhem essas descobertas em toda a organização.

É a partir deste processo que são extraídos os dados da plataforma, para o tratamento e validação do conteúdo extraído para que possam ser incorporados na plataforma em questão e apresentar os resultados.

Em resumo, o *front-end* é fundamental no desenvolvimento de sistemas de BI, permitindo que os usuários interajam de forma eficiente e intuitiva com os dados, criando painéis personalizados e visualizações poderosas. Um *front-end* bem projetado capacita os usuários a transformar informações em *insights* acionáveis, facilitando a tomada de decisões complexas. No subcapítulo seguinte será apresentado a funcionalidade do *Microsoft Power BI*.

2.2 Power Bi como uma ferramenta de Business Intelligence

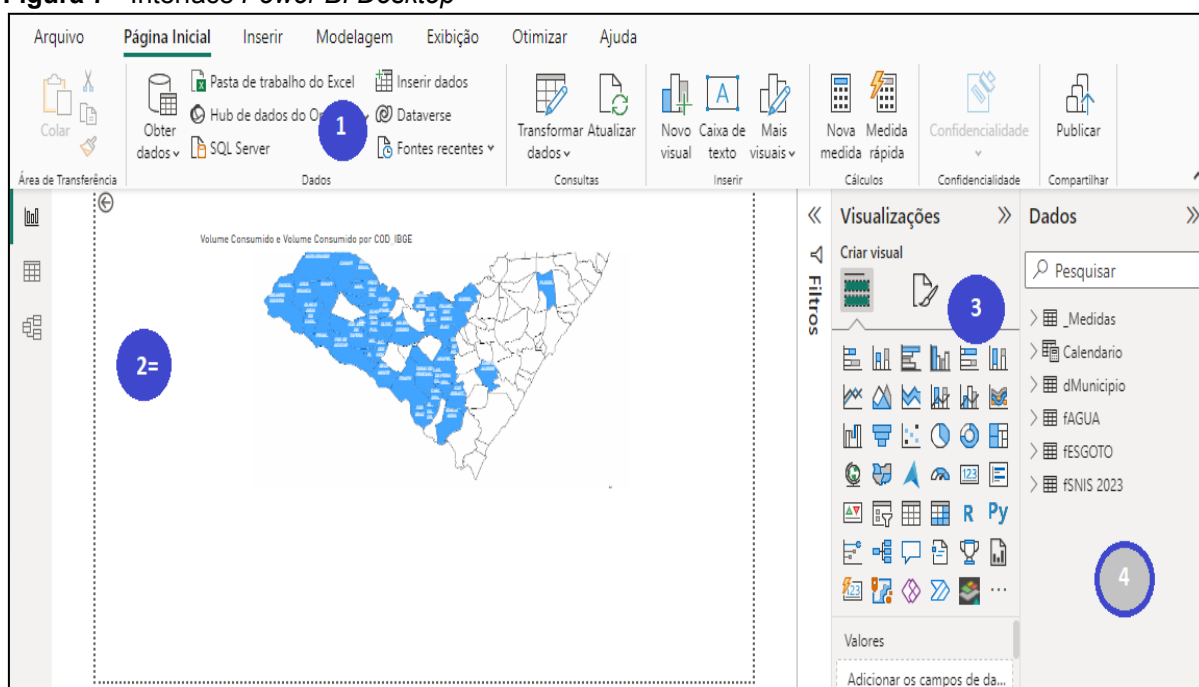
Conforme definido pela Microsoft (2023), o *Power BI* é uma plataforma abrangente que engloba uma variedade de serviços de *software*, aplicativos e conectores, todos trabalhando juntos para transformar dados em *insights*, visualmente atraentes e interativos. Desenvolvido pela *Microsoft*, o *Power BI* é uma ferramenta de análise e visualização de dados que oferece uma série de recursos para usuários de todos os níveis de habilidade e em uma variedade de contextos empresariais.

Já Santos (2019) descreve que “o *Power BI* é um *software* da categoria *BI* desenvolvido pela *Microsoft*” é um dos maiores *softwares* da atualidade. Onde a ferramenta possibilita analisar bilhões de dados de qualquer fonte, processá-los e prepará-los para exibição em painéis ou relatórios online.

A Microsoft (2023) define um *dashboard* do *Power BI* como as visualizações de relatórios, e cada relatório é construído com base em um conjunto de dados. No entanto Gonçalves (2023) afirma que “os *dashboards* resultam de aplicações de BI que monitoram, examinam e controlam as principais atividades da organização.”

O *Power BI* oferece a capacidade de manipular dados e convertê-los em informações objetivas, adaptadas às necessidades do usuário final, na figura 7 representa a ilustração de *dashboard*. As ferramentas de visualização interativa, por outro lado, permitem que os tomadores de decisão explorem dinamicamente ideias, explorem padrões (Bonel, 2019).

Figura 7 - Interface Power BI Desktop



Fonte: Power bi desktop - elaborado pelo autor (2024)

Conforme ilustrado na figura 7 podemos observar que a interface inicial do *Power bi* está estruturada em quatro partes. No menu principal, os botões simplificam a interação e manipulação das visualizações disponíveis. Já no painel de dados, as informações são apresentadas de forma gráfica por meio de visuais dinâmicos e integrados. Essas visualizações proporcionam uma ampla variedade de gráficos, tabelas e matrizes, permitindo que o usuário explore seus dados e os converta em informações relevantes.

Além disso, os campos exibem uma lista organizada em formato de tabela com as consultas realizadas e seus respectivos campos. Ao selecionar os campos desejados de uma ou mais tabelas que possuem relação entre si, é possível gerar visualizações de maneira ágil e eficaz.

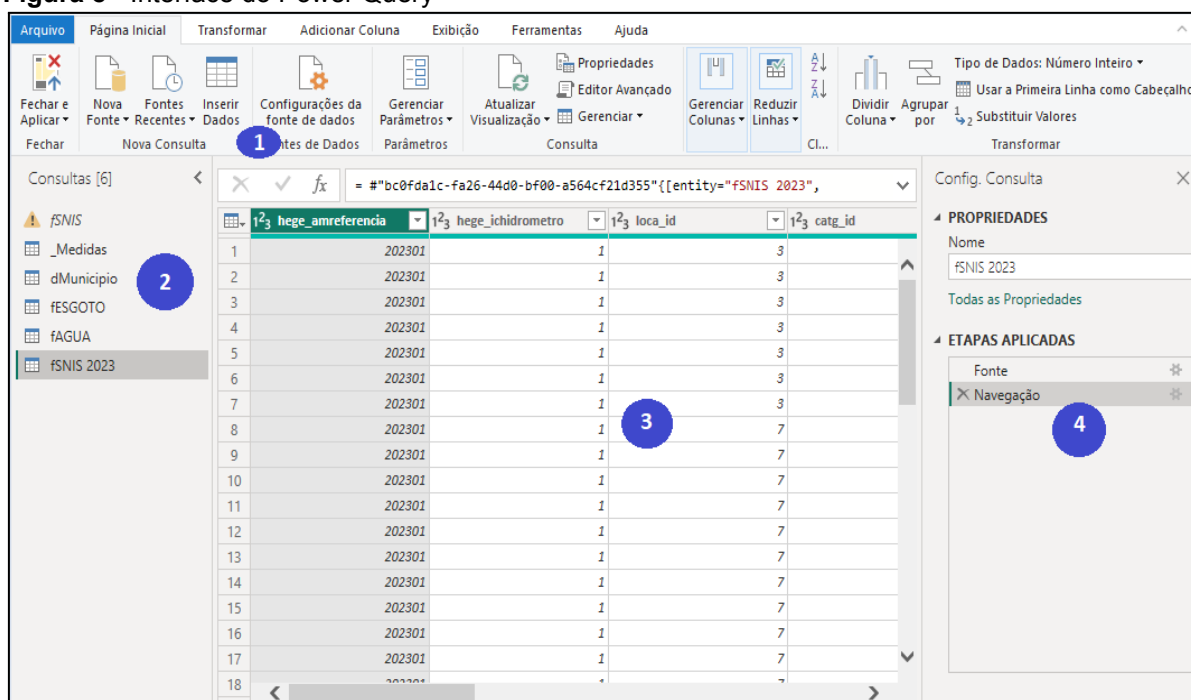
2.2.1 Power Query

O *Power Query* é um componente do *Power BI* que permite conectar-se a diferentes fontes de dados, transformar e limpar dados e carregá-los em dados. De acordo com Jain e Kumar (2022), o *Power Query* é uma ferramenta flexível para preparação de dados, permitindo que os usuários automatizem tarefas de ETL.

Segundo *Microsoft* (2020) “O *Power Query* é um mecanismo de transformação e preparação de dados”. É uma tecnologia da *Microsoft* que permite processar dados de forma ágil. Ele fornece aos usuários a facilidade de manusear, totalmente livre de código. Isso significa que pode se conectar a diferentes fontes de dados e transformar os dados no formato desejado sem usar diretamente uma linguagem de programação (Santos, 2019).

A figura 8 apresentará a interface do *Power query* e sua estrutura.

Figura 8 - Interface do Power Query



Fonte: Power bi desktop - elaborado pelo autor (2023)

A interface do *Power Query*, conforme evidenciado na figura 8, apresenta uma divisão em 4 partes distintas onde será demonstrado no quadro 2.

Quadro 2 - Funcionalidade do Power bi desktop

1	Menu de Opções: botões para interagir com os dados da consulta escolhida, esta área proporciona facilidades para a manipulação e exploração eficaz durante o processo;
2	Consultas: Irá conter as consultas disponíveis para as transformações necessárias;
3	Painel de Dados: Exibe os dados da consulta escolhida;
4	Etapas aplicadas: Mostrar todas as transformações realizadas na consulta, cada modificação realizada uma nova etapa é adicionada.

Fonte: elaborado pelo autor (2024)

O principal objetivo do *Power Query* é automatizar rotinas criando processos de ação usando etapas. Isso significa que, depois de projetar métricas e transformações de qualidade para uma tabela, sempre que for exportar a tabela ou ajustar os dados, o processo automático do *Power Query* usará todas as medidas definidas, tornando-o produtivo para as atividades do cotidiano (Santos, 2019; Microsoft, 2023).

2.2.2 Linguagem

O *Power BI* trouxe uma abordagem inovadora para manipulação e modelagem de dados, simplificando esses procedimentos e concedendo maior autonomia aos profissionais além da área de Tecnologia da Informação. A ferramenta incorpora duas linguagens principais, "M" e *Data Analysis Expressions* (DAX), permitindo a criação de análises detalhadas além dos recursos disponíveis na interface convencional.

Na Linguagem "M", é viável realizar o processo ETL, unificando e modificando o conteúdo de uma ou mais fontes de dados (Microsoft, 2023). Cada etapa

representa uma operação específica, como filtragem, ordenação, remoção de linhas duplicadas, adição de colunas calculadas, entre outras.

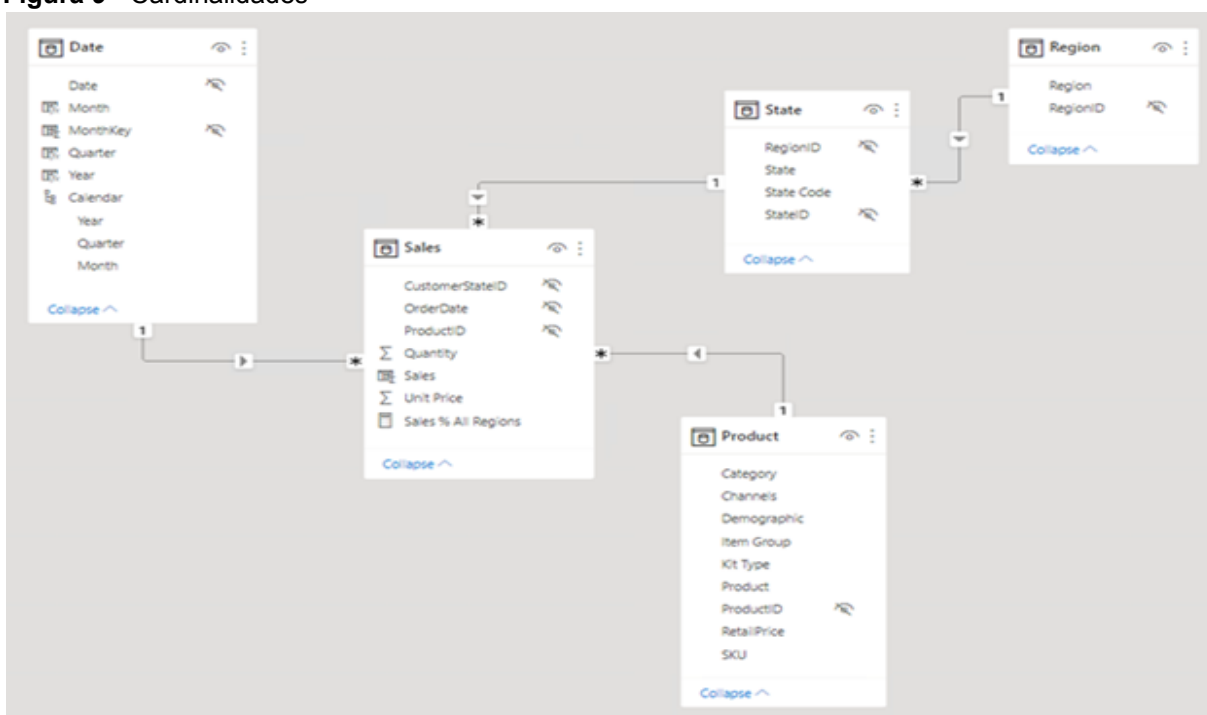
A linguagem *DAX* é uma expressão de fórmula usada nos *Analysis Services*, no *Power BI*. “As fórmulas *DAX* incluem funções, operadores e valores para realizar cálculos avançados e consultas em dados nas tabelas e colunas relacionadas nos modelos de dados tabulares” (Microsoft, 2023).

2.2.3 Relação entre tabelas

Estabelecer relações entre tabelas é fundamental na construção de modelos de dados, tanto no *Power BI* quanto em outros sistemas de gerenciamento de bancos de dados. Essas conexões permitem a integração e a análise conjunta dos dados entre múltiplas tabelas (Microsoft, 2023).

Depois que as tabelas são criadas e os dados processados, os relacionamentos são definidos por meio do modelo relacional, vinculando as colunas de uma tabela às de outra, conforme mostrado na Figura 9. Cada relacionamento tem uma cardinalidade compartilhada com base nos recursos do *Power BI* (Leite, 2018).

Figura 9 - Cardinalidades



Fonte: Microsoft (2023)

Conforme ilustrado na Figura 9, ao criar uma relação entre tabelas no *Power BI*, é possível especificar o tipo de relação, que pode ser muitos para um (M:1), um para muitos (1:M) ou muitos para muitos (M:M). A escolha do tipo de relação deve considerar a forma como os dados serão analisados e a cardinalidade presente em cada tabela. Ao estabelecer relações entre tabelas, é possível criar modelos de dados efetivos para análise de informações.

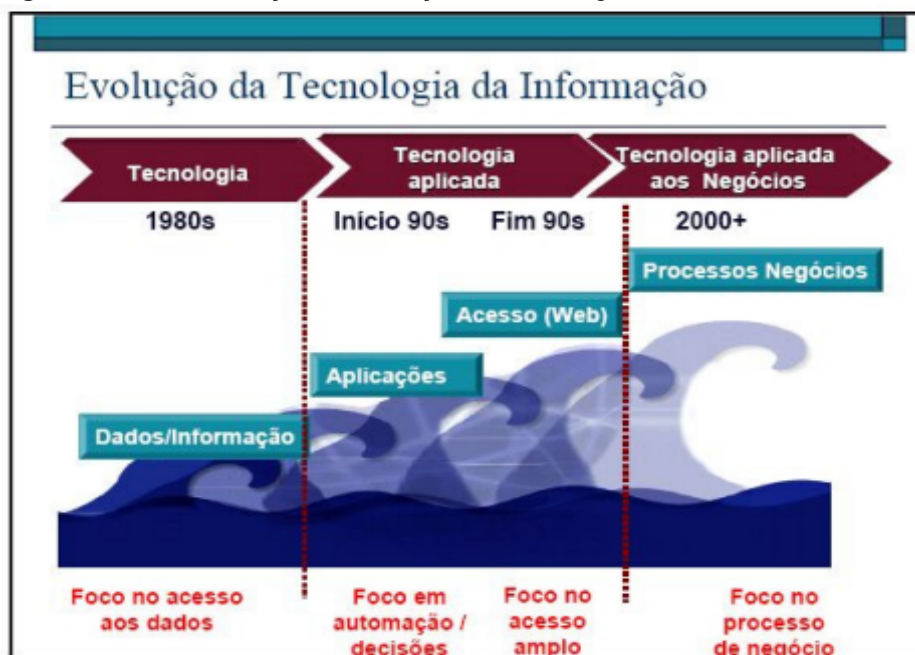
A *Microsoft* (2023) define a relação muitos para-um” como o tipo de relação mais comum e significa que a coluna numa determinada tabela pode ter mais do que uma instância de um valor, enquanto a outra tabela relacionada, geralmente conhecida como tabela de referência, tem apenas uma instância de um valor”.

2.3 Vantagens estratégicas do BI

A demanda por investimentos em tecnologia criou uma vantagem competitiva no mercado devido ao impacto do processamento eficiente de informações na estratégia de negócios (Gonçalves, 2023). Santos (2019) destaca que antes de investir no sistema de *Business Intelligence* requer um planejamento de TI, “a fim de encontrar as soluções de *BI* coerentes para que a organização seja mais produtiva e capaz de agir proativamente com rapidez e qualidade.”

Na década de 1960, as empresas passaram a usar tecnologia da informação onde sua maioria alocava os recursos para o processamento centralizado de dados em grandes computadores (Rezende, 2017). Com o decorrer dos anos o foco não estava mais no acesso aos dados, somente a partir dos anos 2000 que a tecnologia da informação estava direcionada aos processos de negócios, e com isso, o BI veio como uma solução para otimizar as operações e melhorar a eficiência. conforme ilustrado na figura 10, no modelo descrito por Rezende (2017).

Figura 10 - Demonstração da evolução da tecnologia.



Fonte: Rezende (2017)

Nos anos 2000, conforme ilustrado na figura 10, tem foco nos processos de negócios. Nesse novo cenário, o *Business Intelligence* tornou-se uma ferramenta fundamental para empresas na tomada de decisões. A capacidade de acessar informações de forma rápida e precisa permitiu aos gestores recursos de maneira mais eficiente (Karnikowski, 2020).

Estando em constante evolução, de modo que acompanha os avanços tecnológicos aliado às necessidades da organização (Sanches, 2024). Com a presença indispensável dessa ferramenta nos negócios, é possível analisar melhor sua performance, reduzir ineficiências, além de identificar possíveis prospecções de crescimento (Soares *et al.* 2022). Estando presente em diversas áreas como experiência do cliente, melhora nas operações por meio da otimização de tarefas, automatização de dados e relatórios para gerenciamento de estoque, além de maior segurança e redução de riscos (Santos, 2019).

O *Business Intelligence* se faz importante no mundo dos negócios pois possibilita uma análise, organização, monitoramento e compartilhamento de informações valiosas com finalidade de planejamento e tomada de decisões mais assertivas pelos gestores da organização, de forma eficiente e segura (Soares *et al.* 2022).

Dessa forma, a inteligência de negócios se tornou um mecanismo extremamente necessário e eficiente na gestão das informações, onde segundo Sanches (2024), a ferramenta “proporciona informações relevantes e atualizadas para a tomada de decisões, auxilia no controle e monitoramento dos processos internos, contribui para a identificação de tendências, padrões e oportunidades, além de oferecer uma visão integrada e ágil dos dados.”

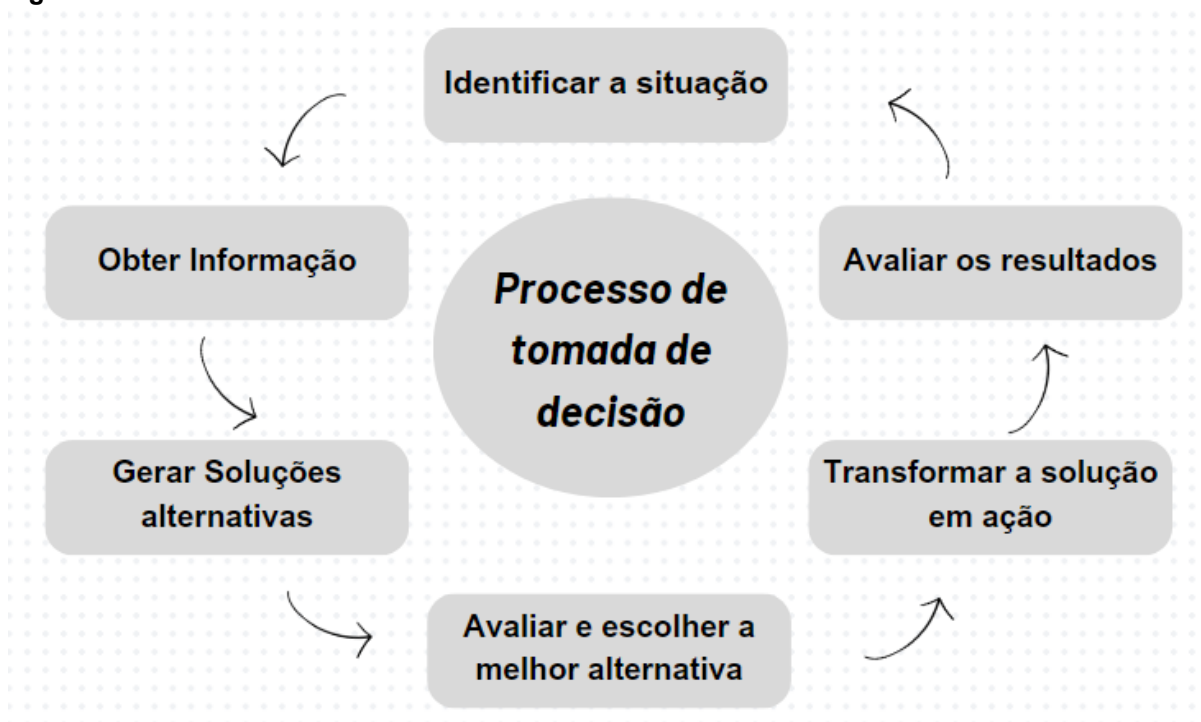
2.4 Processo de tomada de decisão

Entender a importância das decisões no contexto organizacional é crucial para o sucesso empresarial. Decisões bem fundamentadas são essenciais para o alcance de metas, tanto na vida pessoal quanto no ambiente organizacional. Por isso, é importante analisar o processo de tomada de decisão, identificando as necessidades que movem os gestores e compreender como essas escolhas são feitas, levando em conta as demandas do ambiente em que a organização opera (Costa, 2012).

As necessidades que levam os gestores a tomar decisões são variadas. Em grande parte, as decisões são orientadas pela busca de oportunidades para melhorar o desempenho da organização, atingir metas estratégicas e resolver problemas emergentes (Moreira et al, 2020; Rautenberg e Carmo, 2019).

A estrutura do processo de tomada de decisão pode variar conforme a complexidade da situação (Moreira, 2020). Modelos clássicos, como o racional de Simon (1957), propõem uma abordagem que inclui a identificação do problema, a busca por alternativas, a avaliação cuidadosa dessas opções e, por fim, a escolha da melhor solução com base em critérios lógicos.

Figura 11 - Processo de tomada de decisão



Fonte: Rezende (2017), adaptado pelo autor

Na primeira etapa do processo, identificada por Simon (1972) como a atividade de coleta de informações, busca-se analisar o ambiente para identificar situações que demandam decisão, como pode ser observado na figura 11. Após a identificação da situação em seguida, concentra-se a informação sobre o problema ou situação em questão. Assim, são criadas várias soluções alternativas para lidar com o problema. Uma vez geradas as alternativas, é necessário avaliar qual delas é a melhor solução proposta. Em seguida, essa solução escolhida é transformada em ação. Por fim, os resultados obtidos são avaliados para verificar a eficácia da decisão tomada, conforme ilustrado na figura 11.

Entretanto, o ciclo de fases é mais complexo do que essa sequência sugere, pois cada fase do processo de tomada de decisão constitui um processo complexo em si mesmo (Simon, 1972). De acordo com Moritz e Pereira (2015) os problemas de tomadas de decisão são constantes no dia a dia e a todo o momento as pessoas estão sendo colocados em uma posição em que é necessário optar, examinar, investigar, decidir, escolher e agir frente às poucas ou muitas opções que lhes são fornecidas.

As necessidades que levam os gestores a tomar decisões são variadas. Em grande parte, as decisões são orientadas pela busca de oportunidades para melhorar o desempenho da organização, atingir metas estratégicas e resolver problemas emergentes (Moreira et al, 2020; Rautenberg e Carmo, 2019).

A cultura organizacional desempenha um papel crucial, moldando a mentalidade dos gestores e estabelecendo normas de comportamento e valores que afetam as escolhas. Todavia, para tomar decisões corretas e no momento oportuno, são necessários sistemas que superem a preocupação da descentralização do processo de decisão organizacional e o tornem num processo mais eficiente (Costa; Sérgio, 2011).

Para Moritz e Pereira (2015), uma decisão é uma escolha para enfrentar um problema. A decisão conduz a outra situação, que pode exigir novas decisões. Assim, a importância da tomada de decisão na organização é bastante clara e pode ser percebida empiricamente em qualquer análise organizacional.

Para tal, este trabalho utiliza os sistemas de *Business Intelligence* como plataforma para suportar a tomada de decisão na organização, onde segundo Cruz (2022) esse sistema “proporciona aos negócios o apoio necessário para a tomada de decisão, por meio do uso de um conjunto de técnicas e ferramentas”.

A seguir será demonstrado os procedimentos metodológicos utilizados neste trabalho.

3. METODOLOGIA

Este capítulo será apresentado o método utilizado para a realização da pesquisa, detalhando os procedimentos adotados, o tipo de pesquisa realizada, o tratamento dos dados e as técnicas aplicadas. A metodologia está dividida em cinco: a primeira aborda as características da pesquisa; a segunda apresenta os instrumentos de coleta de dados; a terceira discute a análise dos dados; a quarta trata do estudo de caso e, por fim, a quinta seção descreve o processo de coleta de dados.

3.1 Características da pesquisa

A presente pesquisa se caracteriza-se pela abordagem de um estudo de caso, do tipo descritiva e exploratório, onde segundo Zanella (2009) é um tipo de pesquisa científica que busca descrever e interpretar fenômenos e características existentes em determinado contexto. Seu objetivo principal é retratar de forma precisa a situação atual, observando e registrando fatos variáveis e relações entre elas.

Serão analisados os fatos e fenômenos da realidade do contexto da empresa no ramo de saneamento. As pesquisas descritivas serão úteis para fornecer uma base sólida de informações sobre um determinado tema, o que pode contribuir para o desenvolvimento de teorias, uma identificação de padrões e compreensão de fenômenos complexos (Soares, 2017).

3.2 Instrumento de coleta

Segundo Yin (2015), “a coleta de dados para os estudos de caso pode se basear em muitas fontes de evidências”, mas o autor relata que a documentação, os registros em arquivos, as entrevistas, a observação direta, a observação participante e os artefatos físicos como sendo as seis fontes de evidências mais importantes.

Para compreender o tema da pesquisa, utilizou-se a entrevista semiestruturada, cuja pesquisa será direcionada aos principais responsáveis pela tomada de decisão dentro da organização. De acordo com Zanella (2009), esse tipo de técnica, o entrevistador conta com um roteiro-guia, porém, não precisa seguir rigorosamente a ordem exigida. Ele pode, quando oportuno, incluir novos

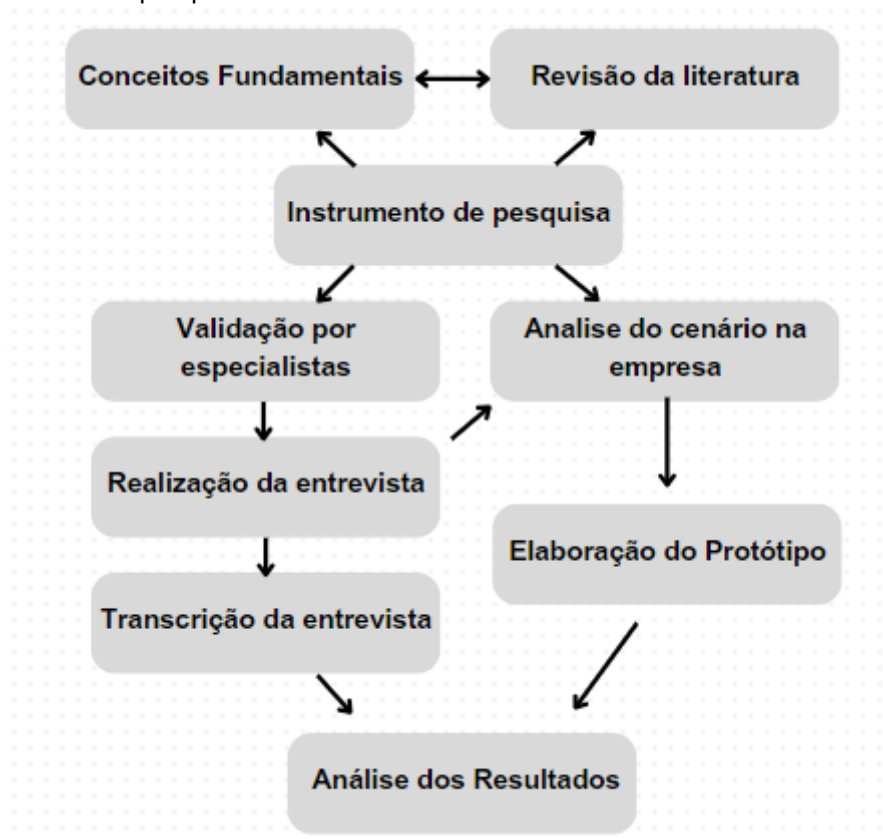
questionamentos ao longo da entrevista, desde que mantenha o foco nos objetivos da entrevista.

As entrevistas semiestruturadas foram realizadas de forma presencial e por meio de videoconferência no *Google Meet*, com o devido consentimento dos entrevistados para gravação, posteriormente transcrita para análise.

3.3 Análise dos dados

A seguir será apresentado o desenho de pesquisa, contendo as etapas e procedimentos adotados nesta pesquisa, conforme figura 12.

Figura 12 - Desenho da pesquisa



Fonte: Elaborado pelo autor (2024)

A pesquisa começou com o levantamento dos conceitos fundamentais e a revisão da literatura relacionada ao tema e ao objeto de estudo. A partir dessas informações, foram estabelecidas as categorias analíticas que fundamentaram o instrumento de pesquisa, representadas pelo roteiro de entrevista semiestruturada (Apêndice A).

Após a elaboração do roteiro de entrevista, validado por especialistas, foram realizadas reuniões tanto de formato presencial quanto online, por meio da plataforma *Google Meet*, entre os meses de agosto e setembro de 2024. As entrevistas foram gravadas, com o objetivo de fornecer material de apoio para uma análise posterior. Com o objetivo de compreender as falas dos entrevistados, foram identificadas e organizadas as categorias analíticas da pesquisa, conforme quadro 3, p.44.

Com base nas entrevistas realizadas e nas informações coletadas, foram extraídos dados do banco de dados da empresa para serem implementados no *Power BI*. Após a triagem, feita por meio de consultas, os dados serão organizados em fluxos e, no processo de ETL, serão transformados por cálculos, agregações e filtros. Assim, recebem as informações mais relevantes para a tomada de decisões, e essas informações serão apresentadas em painéis interativos no *Power BI*, permitindo que os gestores explorem os dados de forma intuitiva e personalizada.3.4 Estudo de caso

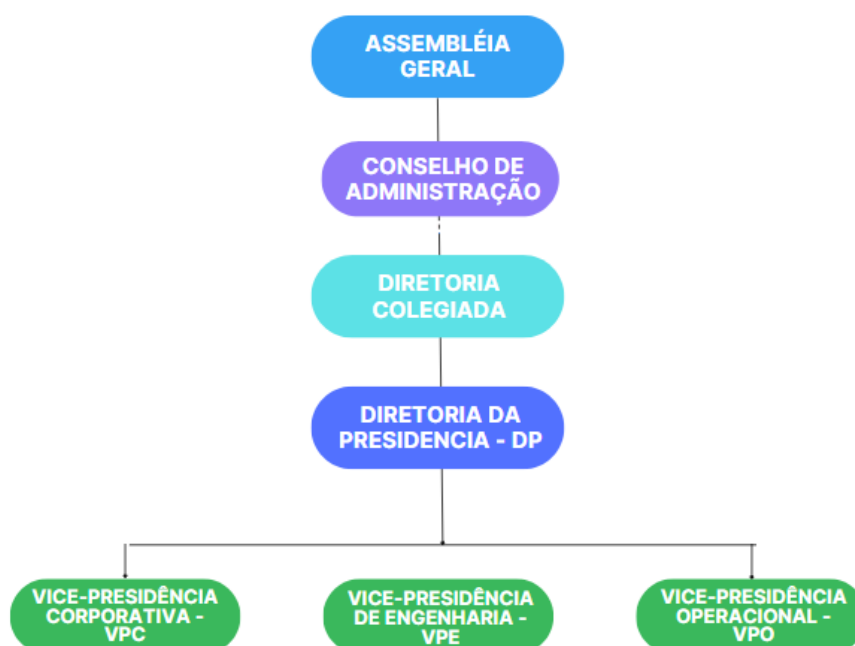
O estudo de caso realizado, bem como os resultados obtidos, por meio do conhecimento em *Business Intelligence* e da plataforma *Power BI* como suporte tecnológico. Iniciaremos com uma breve introdução ao contexto da organização estudada. Em seguida será realizado um levantamento dos requisitos e caracterização do negócio onde foram conduzidas entrevistas aos colaboradores da empresa em fevereiro de 2024.

As entrevistas realizadas foram estruturadas em torno de uma série de recursos relevantes para o estudo, com foco em entender os principais desafios enfrentados pela empresa, suas necessidades específicas de análise de dados relevantes para monitoramento das atividades exercidas.

3.4 Contexto da organização

A Companhia de Saneamento do Estado de Alagoas (CASAL) é a empresa de abastecimento de água e saneamento básico do estado de Alagoas com sede em Maceió, fundada em dezembro de 1962, cuja constituição foi autorizada através da Lei Estadual nº. 2.491, de 1º de dezembro de 1962 (CASAL, 2023).

Organograma 1: Estrutura Organizacional da Companhia de Saneamento de Alagoas - CASAL²



Fonte: intranet/casal - adaptado pelo autor (2023)

A empresa é composta por uma assembleia administrativa, um conselho de administração, formada por uma diretoria colegiada e diretoria da presidência e por três vice-presidência, conforme ilustrado no organograma 1. Tornou-se uma Sociedade de Economia Mista Estadual, vinculada à Secretaria de Estado da Infraestrutura, conforme Lei Delegada n.º 43, de 28 de junho de 2007, de duração indeterminada, de capital fechado. Dentre as atribuições da Casal, em sua principal atividade econômica enquadram-se: captação, Tratamento e Distribuição de Água (CASAL, 2023).

A empresa tem um papel vital na coleta e no compartilhamento anual de dados com o Sistema Nacional de Informações em Saneamento Básico (SINISA). Essa iniciativa é fundamental, pois ajuda a melhorar o setor de saneamento e a desenvolver políticas públicas mais eficazes (SNIS, 2023). Os dados coletados trazem *insights* importantes que permitem avaliar o progresso, identificar áreas que precisam de atenção e orientar investimentos estratégicos.

A participação ativa no SINISA demonstra o compromisso da empresa com a melhoria contínua do saneamento básico, contribuindo para a saúde pública, a

² Organograma completo disponível no site da empresa, através do link: <https://www.casal.al.gov.br/tipo-de-arquivo/organograma/>

preservação ambiental e o bem-estar das comunidades atendidas (SINISA, 2023). Portanto, essa prática vai muito além do cumprimento das obrigações legais, ela representa um compromisso sólido com o desenvolvimento sustentável e a qualidade de vida das pessoas.

Entretanto, é importante observar que a empresa não está aproveitando plenamente o potencial dessas informações para melhorias em sua gestão, tais como, monitorar avaliações de desempenho, identificar possíveis deficiências e embasar estratégias futuras. Costa (2012) acredita que à medida que uma organização cresce em escala e complexidade, os gestores frequentemente enfrentam desafios importantes ao tomar decisões estratégicas.

Com base na entrevista, o setor SUDEO, operava de maneira precária seus processos onde era utilizando planilhas eletrônicas - *Excel*. Essa abordagem limitava a velocidade e o compartilhamento das informações, além de dificultar a interação adequada com a área de Tecnologia da Informação. O setor chegou à conclusão de que não seria possível alcançar o objetivo de fornecer aos gestores uma informação dinâmica e precisa.

A empresa tem um papel essencial na coleta e no compartilhamento anual de dados com o Sistema Nacional de Informações em Saneamento Básico (SINISA). Os dados coletados oferecem *insights* que permitem identificar áreas que precisam de melhorias e direcionar investimentos de forma estratégica. Nesse sentido, a ferramenta *Power BI* irá contribuir na organização para a melhoria na tomada de decisões estratégicas. A ferramenta irá permitir utilizar dados históricos e atuais, visualizando-os por meio de relatórios e gráficos, com o suporte de ferramentas de processamento analítico.

A seguir será apresentado os resultados obtidos através da análise de dados e o estudo de caso.

Quadro 3 – Quadro de categorias analíticas da pesquisa

Dimensões	Dimensões Analíticas	Propósitos da Categoria	Autores
Business Intelligence	Quanto à compreensão	Analisar a percepção e conhecimento acerca do Business Intelligence sobre a ferramenta Power BI.	(Conceição, 2020; Leite 2018)
	Quanto às expectativas	Entender e identificar quais funcionalidades do Power BI são esperadas para facilitar o trabalho	(Gonçalves, 2023; Santos (2019)
	Quanto ao acesso e uso dos dados	Entender os métodos atuais de acesso e uso dos dados na organização e identificar os sistemas ou ferramentas integrados.	(Duarte, 2018)
Visualização e Análise de Dados	Quando a visualização dos dados	Identificar e compreender quais tipos de visualizações de dados são considerados mais eficazes.	(Microsoft ,2023)
	Quando a análise dos dados	Identificar quais funcionalidades analíticas são consideradas essenciais da ferramenta de BI.	(Microsoft, 2023)
Tomada de Decisão	Quanto a necessidades de Informação	Identificar quais tipos específicos de relatórios ou dados são necessários para tomada de decisões informadas.	(Karnikowski, 2020)
	Quanto ao tomada de decisão	Avalia como o acesso a dados mais detalhados e bem apresentados poderia potencialmente melhorar as decisões estratégicas.	(Costa, 2012; Sérgio, 2011)

4. ANÁLISE DE RESULTADOS

A seguir, serão detalhados os diversos aspectos estratégicos e operacionais que a empresa agregou para a implementação e utilização da ferramenta *Power BI*.

4.1 Atuação da ferramenta na empresa

No que se refere sobre a inteligência de negócio, foram considerados três aspectos centrais: a compreensão (**BI01-02**) dos usuários em relação à ferramenta, as expectativas (**BI03-04**) criadas sobre a implementação e os benefícios esperados, além do acesso e uso dos dados (**BI05-06**), avaliando como a disponibilidade e integração dos dados em tempo real influenciam a qualidade das decisões.

Afim de compreender o nível de acesso a ferramenta (**BI01**), o gerente de tecnologia destaca que “a ferramenta é de fácil manuseio, onde os usuários finais poderão mexer nos relatórios de forma dinâmica, onde apenas o analista de negócio tem que ter um nível maior de conhecimento”. A Microsoft (2023) destaca que o conhecimento em banco de dados seja útil na configuração inicial, a interação com o *dashboard* não requer especialização técnica, assim, permite que os usuários explorem e interajam com os dados de maneira significativa, independentemente de sua experiência em bancos de dados.

Assim, facilita a tomada de decisão, com menor envolvimento direto da equipe de TI. A empresa CASAL estruturou sua equipe de forma que o analista de negócios utilize o *Power BI* para gerar *insights* visuais com base nos dados preparados pelo analista de banco de dados, e depois seja disponibilizado para na plataforma interna da empresa para que todos os colaboradores tenham acesso ao relatório, onde poderão acompanhar de forma interativa aos principais indicadores.

Aqui estão alguns aspectos da atuação (**BI02**) da ferramenta *Power BI* na empresa, com base nas entrevistas e na observação.

Quadro 4 - Aspectos da atuação

Melhoria na Tomada de Decisão	Facilita uma tomada de decisão mais informada e ágil, fornecendo <i>insights</i> relevantes de maneira visual e acessível
Agilidade na Geração de Relatórios	Rapidez com que relatórios e <i>dashboards</i> podem ser criados no <i>Power BI</i> , proporcionando uma resposta rápida às demandas e mudanças no ambiente empresarial
Visualizações	As visualizações permitem uma compreensão mais dinâmica e clara.
Autonomia dos Usuários	Permite que usuários explorem os dados por conta própria, reduzindo a dependência de equipes especializadas para análises simples.
Personalização de Dashboards	Os usuários podem personalizar seus próprios <i>dashboards</i> de acordo com suas necessidades específicas, proporcionando uma experiência personalizada.

Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

Conforme demonstrado no quadro 4, foram destacando alguns pontos importantes e relevantes, que desempenham um papel crucial na melhoria da tomada de decisões, proporcionando visualizações intuitivas, integração de dados em tempo real e análises preditivas. Por meio de gráficos, *dashboards* e relatórios interativos, os *insights* se tornam mais fáceis de compreender. A apresentação clara e visual das informações ajuda os tomadores de decisão a identificar rapidamente padrões, e oportunidades, o que facilita a análise e contribui para decisões.

Diante dos aspectos mencionados no quadro 4, J.A. acredita que um dos principais benefícios da ferramenta (**BI02**) “seja visibilidade imediata dos indicadores-chave de desempenho (KPIs), além de, podemos personalizar o relatório conforme nossa necessidade diária”. Quanto a facilidade (**BI03**) “espero que o *Power BI* facilite ainda mais a integração dos dados vindos de diferentes fontes, assim, o processo de atualização do relatório será mais ágil”.

Com relação aos desafios específicos (**BI04**), I.L. menciona que "um dos maiores desafios é a dificuldade em acessar e cruzar diferentes fontes de dados em tempo hábil". Ele espera que o *Power BI* possa reduzir essa complexidade ao centralizar informações dispersas, facilitando a análise e permitindo a identificação de possíveis melhorias de forma mais rápida.

No que tange ao acesso e uso dos dados (**BI05**), atualmente, os dados são acessados por meio de planilhas separadas e relatórios provenientes de sistemas diferentes, o que torna o processo moroso e passível de erros. A implementação do *Power BI* tem o potencial de consolidar e automatizar o acesso aos dados, promovendo uma maior eficiência na tomada de decisões.

Por fim, sobre a integração de sistemas (**BI06**), I.L. destaca que "atualmente, sistemas como o ERP da empresa e o *software* de monitoramento de distribuição de água estão em uso, porém, não são completamente integrados ao banco de dados principal." O *Power BI*, ao integrar esses sistemas, pode fornecer uma visão mais coesa e centralizada dos dados, ajudando os gestores a acompanhar o desempenho da empresa de forma mais estratégica.

4.2 Criando Fluxo de dados

De acordo com a empresa a estrutura de dados (**BI05**) que são enviados ao SINISA encontra-se armazenada no banco de dados - PostgreSQL, o que facilita o desenvolvimento do processo de integração de dados. Para a criação do *dashboard*, foi solicitado ao analista de banco de dados quatro consultas inicialmente, denominadas; **fÁgua** e **fEsgoto**, para organizar os dados referentes ao consumo de água e esgoto. Essas tabelas facilitam a análise agregada, com métricas como consumo médio e volume faturado. A seguir será demonstrado as consultas utilizadas para cada tabela.

Tabela Fato Água (fÁgua)

A tabela fato conter as informações da localidade, o mês de referência que foi realizado a arrecadação e faturamento, o consumo médio, a quantidade de ligações, a faixa de consumo, volume consumido, a categoria e se a residência possui hidrômetro.

O analista I. F explica que a consulta *SELECT*³ é projetada para extrair e manipular dados da tabela `faturamento.histograma_água_economia` e realizar operações de agregação sobre esses dados. Onde foram selecionadas várias colunas da tabela, como `hage.hage_amreferencia`, `CL.LOCA_NMLOCALIDADE`, `hage.hage_ichidrometro`, `hage.catg_id`, entre outras. Além disso, há uma subconsulta que concatena faixas de consumo baseadas em valores de outra tabela `faturamento.consumo_faixa_ligacao`, conforme demonstrado na figura 13.

Figura 13 - Consulta água

```
select
  hage.hage_amreferencia,
  CL.LOCA_NMLOCALIDADE,
  hage.hage_ichidrometro,
  hage.catg_id,
  (select lpad(cflg.cflg_nnfaixainicio, 3, 0)||' a '||cast(cflg.cflg_nnfaixafim as text)
   from faturamento.consumo_faixa_ligacao cflg
   where hage.hage_ichidrometro = cflg.cflg_ichidrometro
   and hage.hage_qtconsumo between cflg.cflg_nnfaixainicio and cflg.cflg_nnfaixafim) as faixa,
  sum(hage.hage_qteconomia) as "Economias",
  round((sum(cast((hage.hage_qtconsumo*hage.hage_qteconomia) as decimal))
   / sum(cast(hage.hage_qteconomia as decimal))),3) as "Consumo Medio",
  sum(hage.hage_qtligacao) as "Ligacoes",
  sum(hage.hage_qtconsumo*hage.hage_qteconomia) as "Volume Consumido",
  sum(hage.hage_vofaturadoeconomia) as "Volume Faturado",
  sum(hage.hage_vlfaturadoeconomia) as "Valor Agua"
FROM
  faturamento.histograma_agua_economia hage
LEFT JOIN CADASTRO.LOCALIDADE CL ON CL.LOCA_ID = hage.LOCA_ID
WHERE
  hage.hage_amreferencia >= 202201 AND hage.hage_amreferencia <= 202212 ----INFORME A REFERÊNCIA DESEJADA (ANO/MÊS)
  and hage.hage_vlfaturadoeconomia > 0 --(SÓ ATIVOS)
group by 1, 2, 3, 4,5
order by 1, 2, 3, 4;
```

Fonte: Realizado pelo autor (2023)

Algumas agregações são realizadas como destacado na figura 13, tais como a soma (*SUM*) e arredondamento (*ROUND*), sobre as colunas `hage.hage_qteconomia`, `hage.hage_qtligacao`, `hage.hage_qtconsumo*hage.hage_qteconomia`, `hage.hage_vofaturadoeconomia` e `hage.hage_vlfaturadoeconomia`.

³ O *SELECT* é uma instrução SQL (*Structured Query Language*) usada para recuperar dados de um banco de dados.

O objetivo dessas operações é calcular métricas agregadas, como o número total de economias, consumo médio, volume consumido, volume faturado e valor da água.

A consulta utiliza uma junção (*LEFT JOIN*) com a tabela `CADASTRO.LOCALIDADE` para recuperar o nome da localidade correspondente ao ID de localidade na tabela `faturamento.histograma_agua_economia`.

WHERE é utilizada para filtrar os dados com base em determinados critérios, como o ano/mês de referência (`hege.hege_amreferencia`) e se o valor faturado de economia é maior que zero (`hege.hege_vlfaturadoeconomia > 0`). E por fim, os resultados são agrupados (*GROUP BY*) por várias colunas e ordenados (*ORDER BY*) de acordo com essas colunas.

- **Tabela Fato Esgoto (fEsgoto)**

A tabela esgoto irá conter as mesmas informações de buscas da fÁgua, no entanto será direcionado para o faturamento e arrecadação do esgoto sanitário, como pode ser observado na figura 14.

Figura 14 - Consulta esgoto

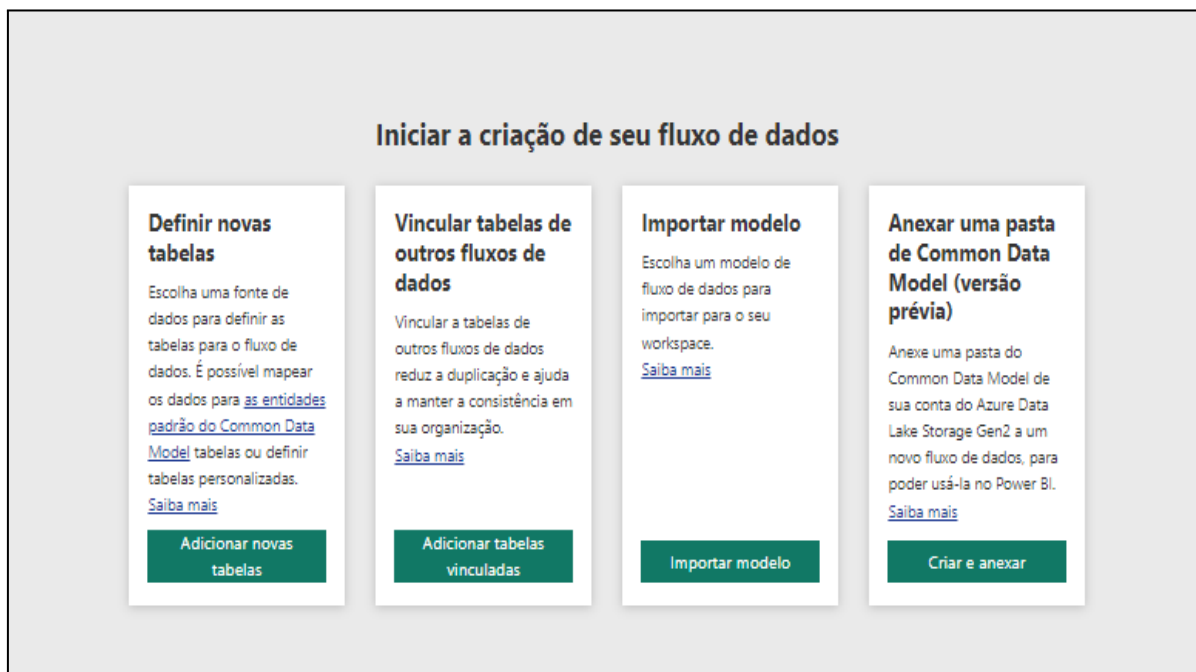
```
select
  hege.amreferencia,
  CL.LOCA_NMLOCALIDADE,
  hege.hege_ichidrometro,
  hege.catg_id,
  (select lpad(cflg.cflg_nnfaixainicio, 3, 0)||' a '||cast(cflg.cflg_nnfaixafim as text)
   from faturamento.consumo_faixa_ligacao cflg
   where hege.hege_ichidrometro = cflg.cflg_ichidrometro
   and hege.hege_qtconsumo between cflg.cflg_nnfaixainicio and cflg.cflg_nnfaixafim) as faixa,
  sum(hege.hege_qteconomia) as "Economias",
  --round((sum(cast((hege.hege_qtconsumo*hege.hege_qteconomia) as decimal))
  --/ sum(cast(hege.hege_qteconomia as decimal))),3) as "Consumo Medio",
  sum(hege.hege_qtligacao) as "Ligacoes",
  sum(hege.hege_qtconsumo*hege.hege_qteconomia) as "Volume Consumido",
  sum(hege.hege_vofaturadoeconomia) as "Volume Faturado",
  sum(hege.hege_vlfaturadoeconomia) as "Valor esgot"
FROM
  faturamento.histograma_esg_economia hege
  LEFT JOIN CADASTRO.LOCALIDADE CL ON CL.LOCA_ID = hege.LOCA_ID
WHERE
  hege.hege_amreferencia between 202201 and 202212 -----INFORME A REFERÊNCIA DESEJADA (ANO/MÊS)
  and hege.hege_vlfaturadoeconomia > 0 --(SÓ ATIVOS >0 e inativo =0)
  --and hege.loca_id = 475 AQUI ESCOLHE A LOCALIDADE
group by 1, 2, 3, 4, 5
order by 1, 2, 3, 4;
```

Fonte: Realizado pelo autor (2023)

As tabelas fato fÁgua e fEsgoto foram divididas com o objetivo de tornar as informações mais acessíveis e organizadas. Apesar desta separação, ambas contêm os mesmos elementos de dados. Em posse destas informações, será possível criar uma conexão via banco por meio de fluxo de dados. O processo de criação do fluxo de dados envolverá a configuração de um conjunto de operações sequenciais que incluirão a execução da consulta, a seleção dos campos relevantes, a aplicação de transformações adicionais, se necessário, e a formatação dos resultados de acordo com as necessidades para análise.

De acordo com a Microsoft (2024), um fluxo de dados é uma coleção de tabelas criadas e gerenciadas em *workspaces*⁴ no serviço do *Power BI*. Cada uma delas armazena informações relacionadas a um conjunto específico de dados, facilitando a gestão e análise dessas informações. O primeiro passo é ir no *workspace* do *Power bi* online, selecionar a opção de fluxo de dados cujo será escolhido a primeira opção, definir novas tabelas, conforme figura 15.

Figura 15 - Iniciar a criação de fluxo de dados



Fonte: Microsoft (2023)

⁴ *Workspaces*, significa “espaço de trabalho” são locais para colaborar com colegas e criar coleções de painéis, relatórios, conjuntos de dados e relatórios paginados (MICROSOFT, 2023).

Ao selecionar a opção conforme figura 15, o próximo passo será selecionar a opção de fonte de dados. Como citado anteriormente, os dados do SINISA estão no banco de dados *PostgreSQL*, como isso a conexão será pelo banco de dados *PostgreSQL*.

Primeiro será inserido os dados de acesso ao servidor, ou seja, o sistema que fornece serviços, recursos ou dados para outros computadores, conhecidos como clientes, em uma rede. Depois será inserido o banco de dados onde o sistema é organizado para armazenar e gerenciar conjuntos de dados de forma estruturada, e por fim as consultas mencionadas anteriormente fÁgua e fEsgoto, como demonstrado na figura 16.

Figura 16 - Conectar-se fonte de dados

Obter dados

Conectar-se à fonte de dados

Banco de dados PostgreSQL
Banco de dados
[Saiba mais](#)

Configurações de conexão

Servidor *
Exemplo: test.corp.contoso.com **1**

Banco de dados *
Exemplo: Contoso **2**

▼ Opções avançadas

Tempo limite do comando em minutos

Instrução SQL (opcional, requer banco de dados) **3**

☒ Adicionar colunas de relação
☐ Navegar usando hierarquia completa

Credenciais de conexão

Conexão
Criar nova conexão

Fonte: Microsoft (2023)

Em posse dos fluxos, o próximo passo será conectar os fluxos no *Power bi desktop* e realizar o processo ETL.

4.3 Extrair, transformar e carregar dados

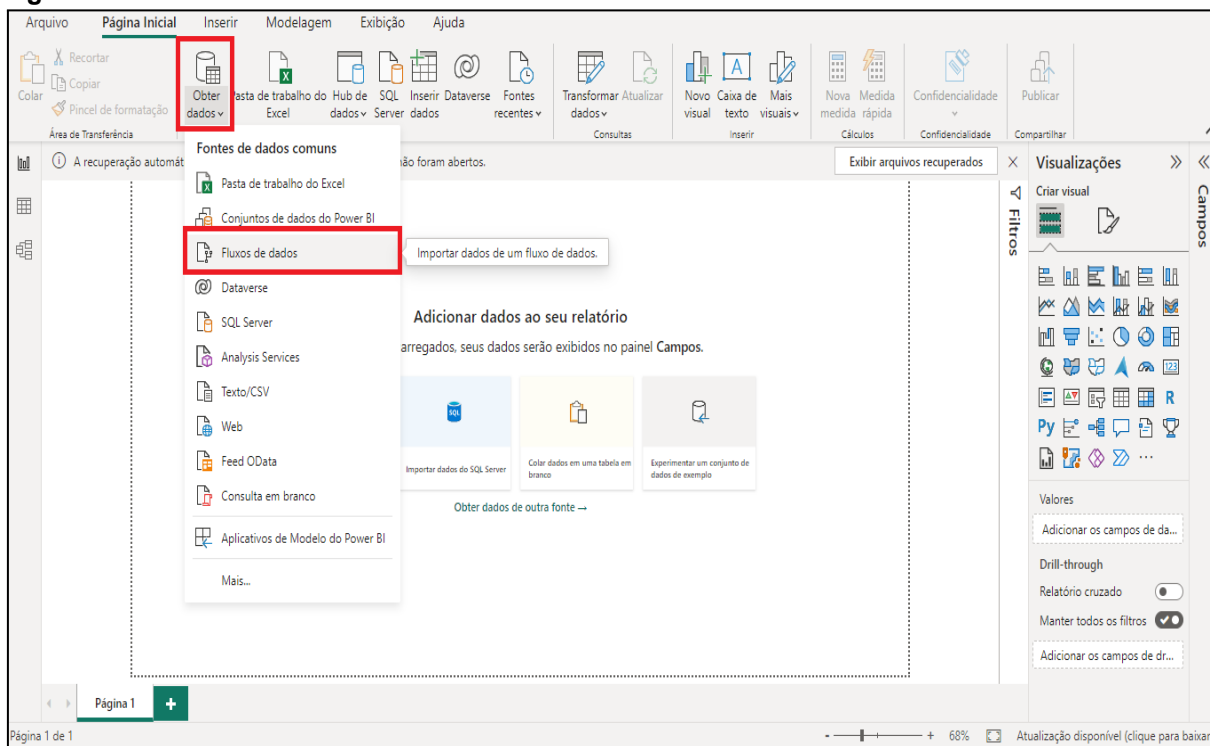
O passo inicial para gerar os indicadores, consiste em apontar todos os dados necessários para o desenvolvimento e importá-los utilizando o método mais apropriado. Portanto, a seguir será demonstrado o processo ETL.

4.3.1 Extraíndo os dados

Segundo Moraes (2020) “O *Power BI* suporta uma grande variedade de fontes de dados e permite a conexão de diferentes arquivos simples, banco de dados SQL e nuvem do *Azure*, ou mesmo plataformas da Web, como objetos do *Facebook*, *Google Analytics* e *Salesforce*.” conforme podemos observar na imagem 17, desde a planilhas em Excel a consulta via banco.

Para extrair e incorporar os dados provenientes do *PostgreSQL* no *Power BI*, foi utilizado o recurso de obtenção de dados oferecido pela própria ferramenta, conhecido como fluxo de dados. Para tal, basta selecionar o botão "Obter Dados" por meio do menu de opções, em seguida escolher a opção de fluxo de dados, conforme indicado na figura 17.

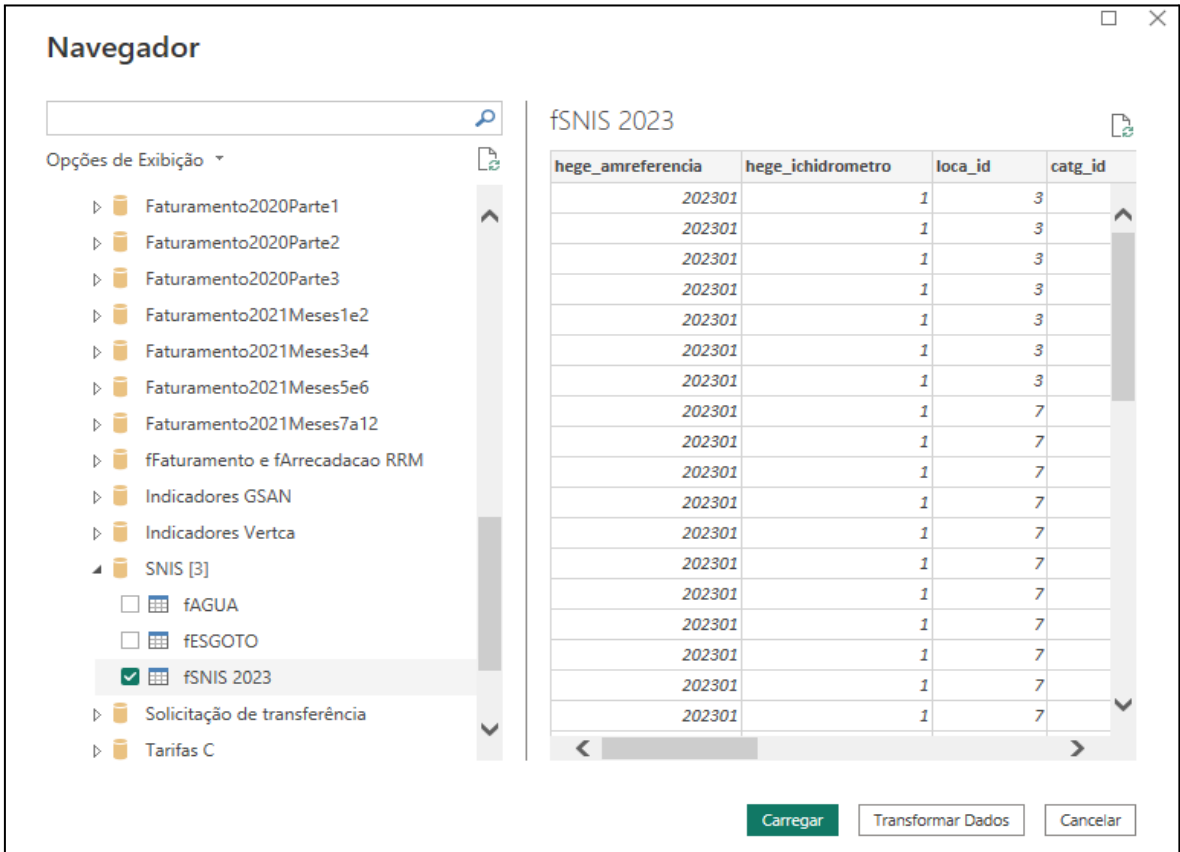
Figura 17 - Selecionando o Fluxo de dados



Fonte: Power Bi desktop realizado pelo autor (2024)

Após selecionada a opção fluxo de dados, conforme indicado na figura 17, será direcionada ao navegador das pastas do *workspace* - Área de trabalho - onde será possível escolher o fluxo desejado, como mostrado na figura 18 abaixo.

Figura 18 - Selecionando os dados



Fonte: Power Bi desktop realizado pelo autor (2024)

Ao confirmar os dados no canto direito da tela, é possível prosseguir para a próxima etapa: a transformação. Para isso, deve-se clicar na opção "Transformar Dados", conforme mostrado na Figura 18. As tabelas de indicadores foram construídas utilizando dados do Sistema Nacional de Informações em Saneamento Básico (SINISA), obtidos pela opção "web" oferecida pela ferramenta. Cada tabela passou por um processo rigoroso de transformação, onde os dados originais foram analisados, organizados e preparados para apresentação, como será demonstrado a seguir.

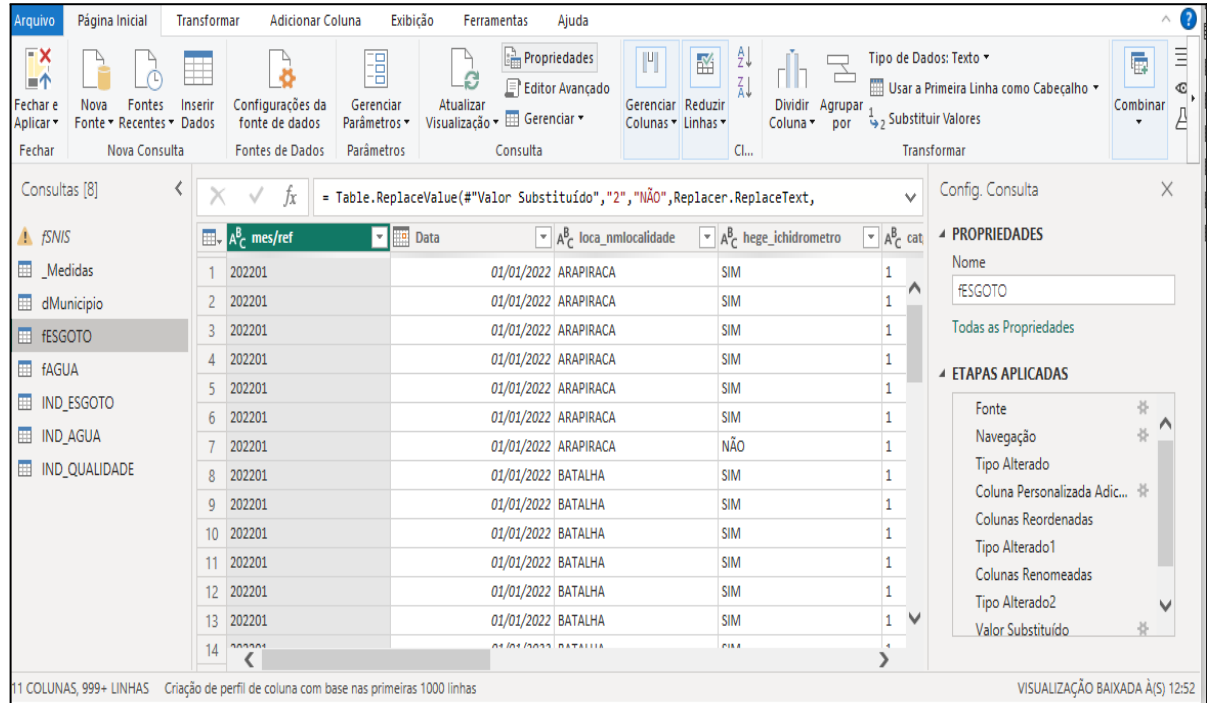
4.3.2 Transformação e carga

Após concluir a fase inicial do processo ETL, que envolve a conexão entre o fluxo de dados e o *Power BI*, foi utilizado outro recurso da ferramenta, o *Power Query*, assim os dados serão transformados e ajustados.

O *Power Query* é uma ferramenta que facilita a organização e junção de dados provenientes de várias fontes. Com ele, os usuários têm a capacidade de importar informações de diferentes fontes, modificá-las e combiná-las para criar *insights* valiosos que podem ser consultados posteriormente. Essa funcionalidade é fundamental para obter compreensão a partir de dados dispersos e variados (Microsoft, 2024).

O tratamento de dados permite identificar e corrigir erros, inconsistências e valores nulos, padronizar formatos, corrigir esses erros de digitação garantindo que os dados estejam limpos e confiáveis para análise, na figura 19 demonstra todas as etapas aplicadas nas consultas.

Figura 19 - Power query



Fonte: Power query realizado pelo autor (2024)

No quadro 5 serão demonstradas as etapas aplicadas conforme ilustrado na figura 19 onde foram ajustados/adicionados:

Quadro 5 - Etapas Aplicadas no Power Query

1.	Linhas e Colunas:	Remoção de linhas em branco, a primeira linha foi usada como cabeçalho.
2.	Ordenação:	Classificação dos dados em ordem descendente;
3.	Remoção de Duplicatas:	Eliminação de linhas duplicadas
4.	Remoção de colunas:	Eliminação de algumas colunas que não irão ser usadas.
5.	Preenchimento de Valores Nulos	Substituição de valores nulos por 0.
6.	Mudança de Tipo de Dados:	Conversão de tipos de dados, como texto para número, data, etc
7.	Criação de Colunas personalizada:	Foi adicionado uma coluna personalizada extraindo os dados da coluna mês/ref (mês de referência) nas tabelas fESGOTO e fAGUA;
8.	Renomeação de Colunas:	Alteração dos nomes das colunas para torná-los mais descritivos.
9.	Substituição de valores:	Na coluna hege_ichidrometro o valores descritos com 1 foram substituídos por SIM e o valores 2 por NÃO.

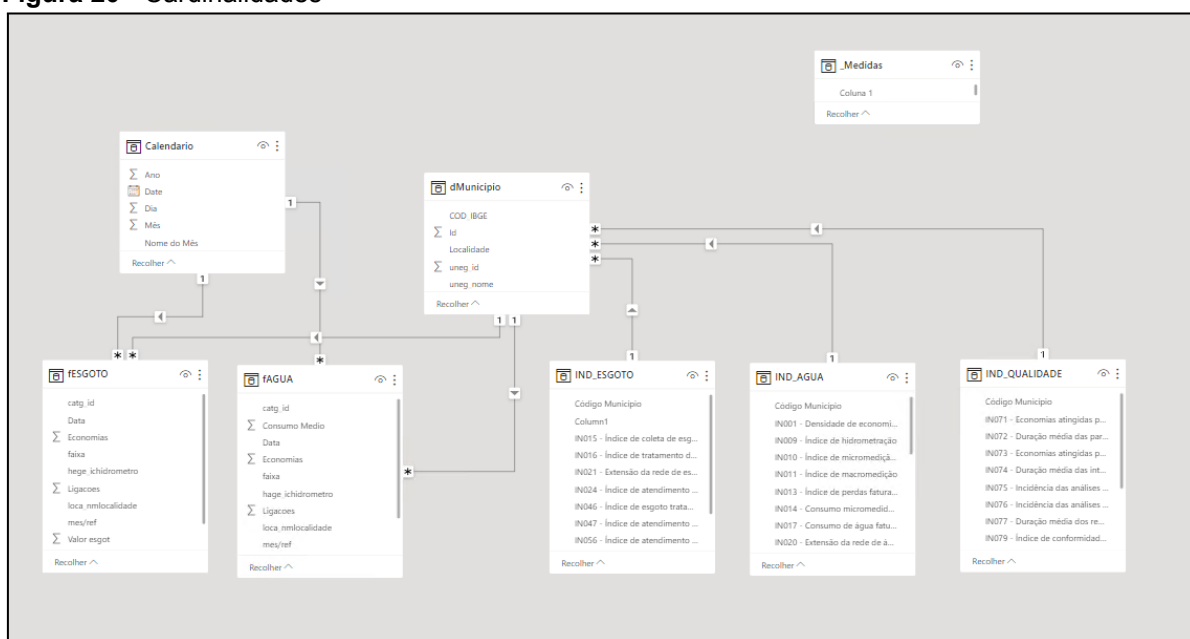
Após todo o processo de tratamento das tabelas fÁgua, fEsgoto e as tabelas de indicadores o próximo passo consistirá na carga dos dados. Para realizar essa etapa, será necessário apenas clicar em "Fechar e aplicar". Dessa forma, todas as edições feitas anteriormente serão carregadas para a tela principal do *Power BI Desktop*.

4.4 Modelagem dos dados

Segundo Microsoft (2023) o *Power BI* utiliza um modelo de dados relacional, semelhante ao de um banco de dados, onde as tabelas são conectadas por meio de chaves primárias e estrangeiras. Essa modelagem é crucial para garantir que os dados sejam integrados e possam ser analisados de forma consistente.

As cardinalidades indicam como as linhas em uma tabela estão relacionadas com as linhas em outra tabela, onde as tabelas dimensões dCalendário e dMunicipio foram classificadas em um para muitos (1:M), e foram conectadas as tabelas fatos: fESGOTO; fAGUA; IND_ESGOTO; IND_AGUA e IND_QUALIDADE. Essa relação é ilustrada na figura 20, onde a tabela dCalendário tem uma relação de um para muitos com a tabela fatos água e esgoto.

Figura 20 - Cardinalidades



Fonte: Power Bi desktop realizado pelo autor (2024)

Os dados não relacionados corretamente podem impactar negativamente a eficiência operacional, a precisão das informações e a capacidade de uma organização de aproveitar ao máximo seus dados, por isso, se torna importante esse passo de validar as cardinalidades. Portanto, validar as cardinalidades torna-se um passo importante. Após validar e verificar todos os relacionamentos, conforme mostrado na imagem 20, o próximo passo será a criação de algumas medidas com a linguagem *DAX*.

Medidas *DAX* criadas:

1. Cidade com melhor faturamento: O cálculo busca identificar a localidade com o maior volume faturado de água na tabela fAGUA e fESGOTO. Seleciona o valor único da coluna loca_nmlocalidade que corresponde ao maior volume faturado,

utilizando a função CALCULATE para modificar o contexto de avaliação e a função TOPN, para selecionar apenas o maior valor.

Água

```
Loc_Maior_Fatu AGUA =  
CALCULATE(  
    TOPN(1, VALUES(fAGUA[loca_nmlocalidade]),  
    CALCULATE(SUM(fAGUA[Volume Faturado]))  
)
```

Esgoto

```
Loc_Maior_Fatu ESGOTO =  
CALCULATE(  
    TOPN(1, VALUES(fESGOTO[loca_nmlocalidade]),  
    CALCULATE(SUM(fESGOTO[Volume Faturado]))  
)
```

2. Mês com melhor faturamento: Foi usado a função CALCULATE para criar um contexto de filtro temporário. Dentro desse contexto, a função TOPN é aplicada para encontrar o valor máximo, onde examina os valores únicos do campo "Nome do Mês" da tabela "Calendário" e, para cada mês, calcula a soma do volume faturado de água da tabela fAGUA/fESGOTO usando a função CALCULATE(SUM(...)). Posteriormente, o TOPN seleciona o mês com o maior volume faturado de água. Assim, consegue trazer como resultado o melhor mês de faturamento.

Água

```
Maior_Fat_Mes_Agua =  
CALCULATE(  
    TOPN(1, VALUES(Calendario[Nome do Mês]),  
    CALCULATE(SUM(fAGUA[Volume Faturado]))  
)
```

Esgoto

```
Maior_Fat_Mes_Esgoto =  
CALCULATE(  
    TOPN(1, VALUES(Calendario[Nome do Mês]),  
    CALCULATE(SUM(fESGOTO[Volume Faturado]))  
)
```

3. Melhor faturamento: O cálculo para retornar o melhor faturamento em um determinado mês foi utilizado a função CALCULATE para modificar o contexto de avaliação. A função VALUES para retorna todos os valores únicos da coluna "Nome do Mês" da tabela "Calendário", já a função MAXX para iterar sobre cada linha da tabela de meses e determinar o máximo valor calculado para a soma do volume faturado de água e esgoto em cada mês, usando a função SUM.

Água

```
MelhorFaturamento agua =  
CALCULATE(  
    MAXX(  
        VALUES(Calendario[Nome do Mês]),  
        CALCULATE(  
            SUM(fAGUA[Volume Faturado])  
        )  
    )  
)
```

Esgoto

```
MelhorFaturamento esgoto =  
CALCULATE(  
    MAXX(  
        VALUES(Calendario[Nome do Mês]),  
        CALCULATE(  
            SUM(fESGOTO[Volume Faturado])  
        )  
    )  
)
```

Após a fase de transformações, conforme exemplificado anteriormente, o próximo passo é o principal, onde será possível criar o *dashboard*.

4.5 Aplicações de *Front-End*

Nesta etapa, foi configurado as visualizações, como gráficos, tabelas dinâmicas, mapas geográficos, personalizando cada elemento de acordo com as necessidades e objetivos específicos do projeto. A análise dos dados visa estabelecer uma visão geral das informações em que se pretende trabalhar.

O objetivo é apresentar os dados de forma interativa e visualmente acessível, facilitando a análise e o entendimento dos indicadores de abastecimento de água e

saneamento. As visualizações permitem que o usuário explore os dados por meio de filtros e *drill-downs*, proporcionando *insights* claros e detalhados sobre o desempenho da CASAL no período de 2021 a 2023. No primeiro relatório é usado o gráfico de colunas clusterizado é uma representação visual comum usada para comparar categorias de dados. Esse tipo de gráfico é eficaz para comparar rapidamente valores entre as categorias (Microsoft, 2024), água e saneamento ao longo dos anos, conforme figura 21.

Figura 21 - Análise Geral

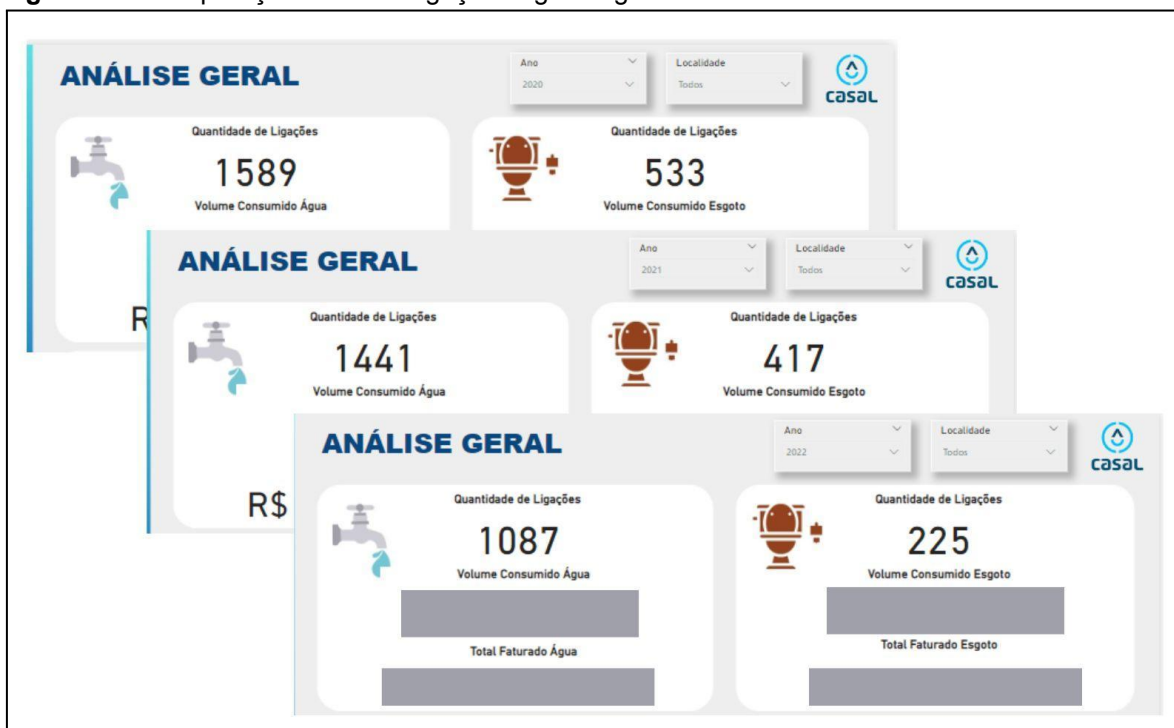


Fonte: Power Bi desktop realizado pelo autor (2024)

Na análise geral demonstrada na figura 21 tem como objetivo oferecer uma visão clara e objetiva dos anos de 2021 a 2023 em relação ao abastecimento de água e saneamento no estado de Alagoas. Através dessa análise, busca-se fornecer uma compreensão abrangente dos principais indicadores, como quantidade de ligações, volume consumido e total faturado, permitindo uma avaliação precisa do desempenho ao longo do ano.

Com essa análise geral foi possível observar a quantidade geral de ligações ao longo dos três anos analisados, referente ao a água e esgoto, como pode ser observado na figura 22. Com a utilização dos filtros de Ano/Mês e Localidade, é possível uma análise detalhada sobre um ano específico ou uma cidade.

Figura 22 - Comparação anual de ligações água/esgoto



Fonte: Realizado pelo autor (2024)

Na figura 21 está apenas demonstrando os dados no ano de 2022, enquanto a figura 22 foi apresentado os três anos que estão sendo analisados neste *dashboard*, o número de ligações de água e esgoto apresentou uma queda, conforme observado na figura 22. Em 2021, foram registradas 1.589 ligações de água, esse número teve uma redução de aproximadamente 31,6%. No caso das ligações de esgoto, a queda foi ainda mais expressiva, com um acréscimo de 57,81% no período analisado.

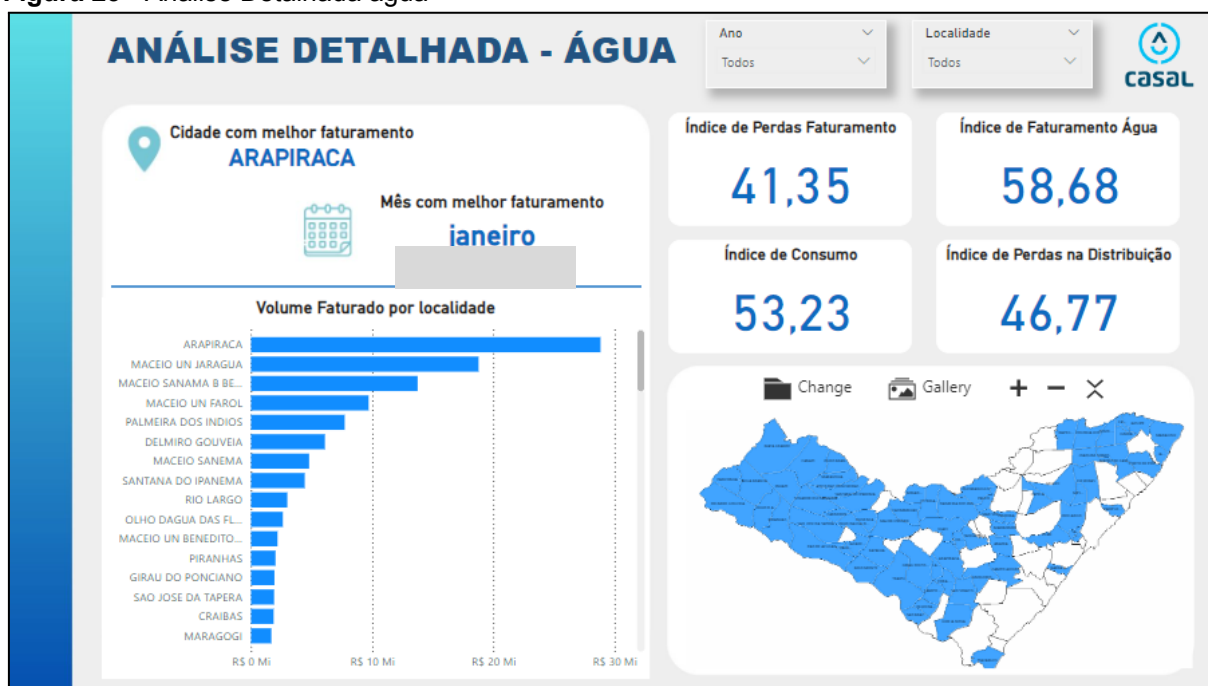
Essa redução nas ligações está relacionada à concessão realizada em 2020, quando a empresa deixou de operar exclusivamente no estado de Alagoas. Segundo CASAL (2020), concessões são acordos contratuais nos quais uma entidade governamental concede a uma empresa privada o direito de operar e/ou gerenciar determinados serviços públicos ou infraestruturas por um período específico, de acordo com certas condições e regulamentações.

Com isso, a análise geral demonstrada no dashboard é fundamental para auxiliar na tomada de decisões estratégicas e na identificação de áreas que possam requerer melhorias ou intervenções para garantir a eficiência e a qualidade dos serviços de abastecimento de água e saneamento oferecidos à população alagoana.

Na segunda página do *dashboard* apresentado na figura 23, foi detalhado o fornecimento de água, com foco em diversos aspectos. Destacando a cidade com o melhor faturamento, fornecendo uma perspectiva sobre o desempenho financeiro das localidades atendidas. Além disso, foi apresentado o volume faturado por localidade por meio de um gráfico de barras empilhadas, oferecendo uma compreensão visual das variações de consumo entre diferentes localidades.

Um elemento dinâmico do *dashboard* é o mapa de Alagoas, o qual exclui as cidades onde a empresa atua, fornecendo uma visualização geográfica precisa das áreas de cobertura. Essa abordagem dinâmica permite uma interação intuitiva com os dados, possibilitando uma análise mais detalhada e uma compreensão mais completa do contexto operacional da empresa em uma determinada cidade.

Figura 23 - Análise Detalhada água



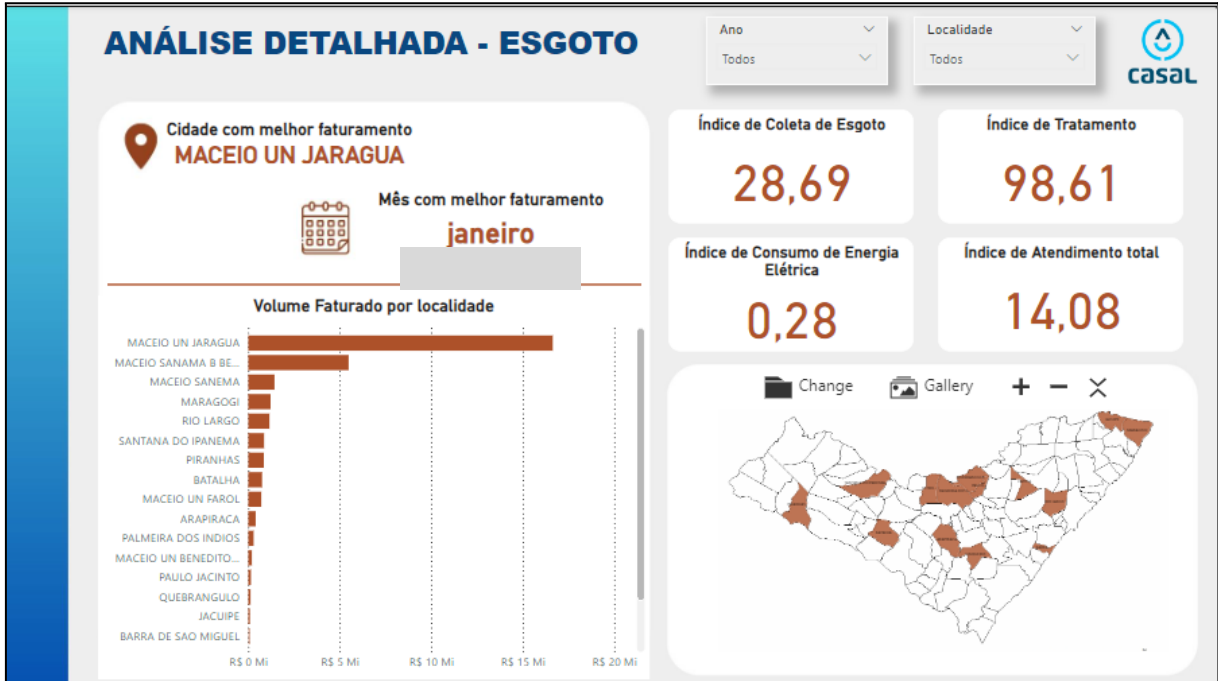
Fonte: Power Bi desktop realizado pelo autor (2024)

No *dashboard* apresentado na Figura 23, foram adicionados alguns índices fundamentais, tais como perdas de faturamento, de consumo e perdas na distribuição. Esses elementos foram exibidos por meio de cartões, proporcionando uma representação visual clara e direta desses indicadores essenciais. É importante destacar que a análise dos índices é realizada de forma anual, e os dados extraídos

do Sistema Nacional de Informações em Saneamento Básico (SINISA) são disponibilizados anualmente.

Na página subsequente, foi conduzida uma análise de saneamento, a qual apresentou os mesmos elementos gráficos encontrados na análise de fornecimento de água. Isso incluiu a cidade com o melhor faturamento, o volume faturado por localidade através de um gráfico de barras empilhadas e o mapa de Alagoas, incluindo as cidades onde a empresa atua, analisando os anos de 2021 a 2023, conforme a figura 24.

Figura 24 - Análise Detalhada esgoto



Fonte: Power Bi desktop realizado pelo autor (2024)

Na análise demonstrada na figura 24, o índice de coleta de esgoto indica a porcentagem do esgoto gerado que é coletado pelas redes de esgoto em comparação com o volume de água consumido SNIS (2024). Com um índice de 28,69%, a coleta de esgoto está relativamente baixa, indicando que apenas cerca de um quarto do esgoto produzido está sendo captado pelo sistema de saneamento. Esse valor sugere uma necessidade significativa de melhoria na infraestrutura e nos serviços de coleta de esgoto nas áreas atendidas.

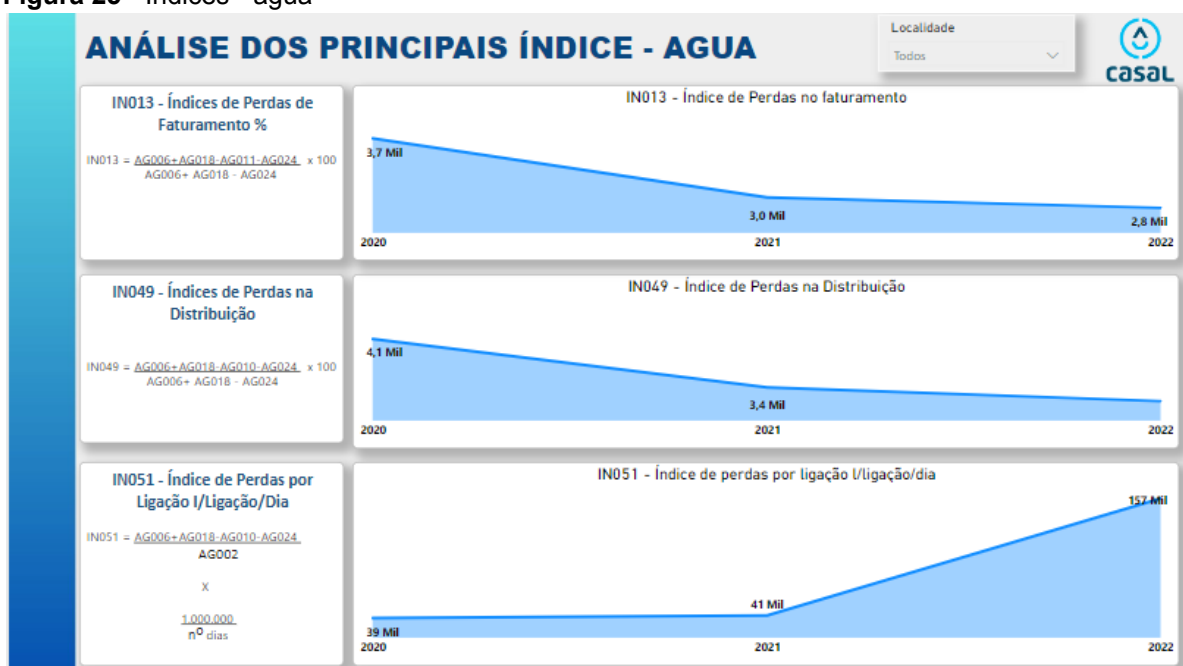
Entretanto, o índice de tratamento de esgoto mostra o quanto do esgoto coletado é realmente tratado, e com 98,61%, fica claro que o sistema está

funcionando muito bem, quase no nível ideal. Isso significa que praticamente todo o esgoto coletado está sendo tratado de forma eficiente pela companhia de saneamento. Já o índice de consumo de energia elétrica, que mede o quanto de energia é usada no tratamento de esgoto, está em 0,28, um valor considerado baixo. Esse dado é importante porque um consumo menor de energia não só reduz os custos operacionais, mas também diminui o impacto ambiental, tornando as operações mais sustentáveis.

O Índice de Atendimento Total revela a porcentagem da população atendida com serviços de esgotamento sanitário em comparação àquela que recebe abastecimento de água. Com apenas 14,08%, a cobertura do esgotamento sanitário é bastante restrita, o que indica que uma parcela limitada da população tem acesso a esse serviço.

Após a análise do abastecimento de água e sanitário, passamos agora a avaliar os principais índices de água, conforme apresentado na figura 25, foram destacados três principais índices, o IN013 que mede a porcentagem de perdas de faturamento, que representa a diferença entre a água fornecida e a água faturada, indicando quanta água foi fornecida, mas não foi cobrada. O IN049 calcula as perdas ocorridas no sistema de distribuição de água, mostrando a quantidade de água perdida antes de chegar aos consumidores e o IN051 mede as perdas de água em litros por ligação por dia, mostrando a eficiência na distribuição e no uso da água por ligação SINISA (2024).

Figura 25 - Índices - água



Fonte: Power Bi desktop realizado pelo autor (2024)

Com base na análise há uma tendência decrescente ao longo dos anos, indicando melhorias nas políticas de faturamento e redução de perdas. Para calcular o IN013, o SINISA utiliza informações sobre a receita faturada pela companhia e compara essa receita com a receita potencial, que é estimada com base no volume de água produzido ou distribuído. A diferença entre a receita faturada e a receita potencial é atribuída às perdas de faturamento SNIS (2023).

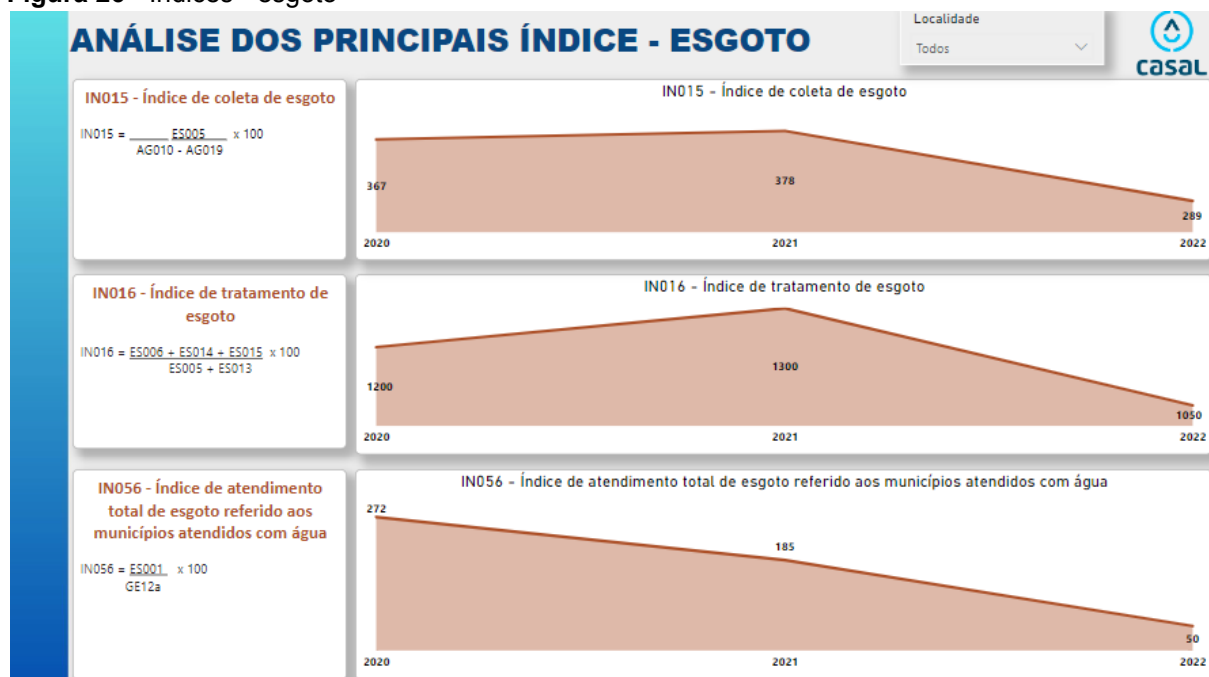
O IN049 - Índice de Perdas na Distribuição, é importante para avaliar a eficiência dos sistemas de distribuição de água e identificar áreas onde estão ocorrendo perdas significativas SNIS (2023). Com base nessa análise, o índice de perdas na distribuição apresenta uma tendência decrescente, refletindo melhorias na eficiência do sistema de distribuição. Essa análise contribui para a conservação dos recursos hídricos, a melhoria da eficiência operacional e a redução de custos para a empresa e consumidores.

Diferentemente dos outros índices, o IN051 mostra uma tendência crescente, o que indica um aumento nas perdas por ligação. Este é um ponto de preocupação e sugere a necessidade de medidas corretivas para melhorar a eficiência do uso de água por ligação. O aumento acentuado do IN051 aponta para desafios na eficiência do uso de água por ligação, sugerindo que embora as perdas gerais estejam

diminuindo, há um aumento significativo nas perdas específicas por ligação, o que pode estar relacionado a vazamentos, furtos ou problemas de medição.

A seguir irá demonstrar os principais índices de esgoto, foram destacados três principais, o índice de coleta de esgoto (IN015) representa a proporção do volume de esgoto coletado em relação ao volume de água consumido, o índice de tratamento de esgoto (IN016) mede a eficiência do tratamento de esgoto, mostrando a porcentagem do esgoto coletado que foi efetivamente tratado e o índice de atendimento total de esgoto (IN056) avalia a cobertura do serviço de esgotamento sanitário em comparação com o serviço de abastecimento de água SNIS (2024), como demonstrado na figura 26.

Figura 26 - Índices - esgoto



Fonte: Power Bi desktop realizado pelo autor (2024)

De acordo com o relatório da figura 26, em 2021 houve um pequeno aumento na eficiência da coleta de esgoto. Contudo, em 2022, essa eficiência caiu, mostrando uma redução na proporção de esgoto coletado em relação ao volume de água consumido. Embora o índice de tratamento de esgoto tenha melhorado em 2021, ele sofreu uma queda significativa em 2022, indicando que o tratamento de esgoto ou a capacidade de tratamento não acompanhou o volume de esgoto coletado. Além disso, o IN056 apresentou uma diminuição acentuada, revelando que

a proporção de municípios com serviços de esgoto caiu drasticamente em relação àqueles que recebem abastecimento de água, com uma queda de cerca de 73% em comparação a 2021.

As visualizações apresentadas no dashboard são importantes para a gestão estratégica da CASAL. Elas permitem monitorar de perto os indicadores de desempenho e identificar áreas críticas que precisam de intervenção. A interatividade do *Power BI* possibilita uma análise mais profunda, auxiliando na formulação de políticas e práticas que visam a melhoria contínua dos serviços de abastecimento e saneamento.

4.6 Como a ferramenta contribui no processo de tomada de decisão na CASAL

Neste tópico, abordamos como o *Power BI*, com suas capacidades analíticas e de visualização, apoia de forma prática a tomada de decisões, baseando-se nas respostas obtidas na entrevista aplicada ao estudo de caso.

Na dimensão de **visualização e análise de dados**, as respostas às perguntas VA 01 e VA 02 indicam que os usuários consideram essenciais as visualizações como gráficos de colunas, *dashboards* interativos e mapas geográficos para compreender os dados de forma rápida e eficaz. Segundo o entrevistado L.M “Com os dados da empresa no *Power bi*, o acompanhamento diário dos principais indicadores traz uma nova perspectiva e uma nova abordagem para análise dos indicadores na empresa”. Para a Microsoft (2024), essas visualizações são configuráveis e altamente interativas, facilitando a exploração dos dados. Por exemplo, gráficos e mapas permitem uma análise visual intuitiva de tendências, correlações e comparações, tornando a ferramenta essencial para um acompanhamento dinâmico das informações.

Quando perguntados sobre as **funcionalidades analíticas** (VA 03), como segmentação e identificação de *outliers*, os gestores afirmam que essas capacidades são fundamentais para identificar padrões e anomalias nos dados. O entrevistado E.F. compartilhou: “Antes da ferramenta a empresa não conseguia fazer a análise dos principais dados que são enviados anualmente ao SINISA, com essa

ferramenta essa análise ficará melhor, onde a empresa poderá identificar possíveis perdas na distribuição de água ou um aumento incomum no consumo, entre outros.”

Através das respostas à **VA 04**, pode-se verificar que o *Power BI* facilita a análise preditiva e de tendências, o que auxilia os gestores a tomar decisões mais informadas. Ao pedir um relato de como a ferramenta poderia ter impactado decisões mostram o quanto a análise estruturada e visual dos dados pode oferecer *insights* para as operações. O entrevistado L.M. relata que “Um exemplo prático seria a análise de perdas de água ao longo de 2022. Ao utilizarmos o *Power BI* para monitorar os índices de perdas no sistema de distribuição, poderíamos ter visualizado rapidamente as áreas mais críticas em termos de vazamentos ou falhas de medição. Isso teria nos permitido agir mais cedo, enviando equipes técnicas para reparar ou melhorar as infraestruturas nas regiões problemáticas”.

No que se refere à **necessidade de informações** para a tomada de decisão **TD 01** os gestores demonstram que os relatórios atualizados e integrados com as fontes de dados em tempo real permitem que eles possam gerar relatórios atualizados, sem precisar está baixando diversas planilhas. Ao serem questionados quanto a preferência de algum tipo de relatório específico (TD 01), eles demonstram que os relatórios de acompanhamento mensal ou anual, permitam monitorar os principais KPIs de forma gráfica e intuitiva, possibilitando a identificação de tendências, acompanhar metas e fazer ajustes estratégicos com base nas informações.

Quanto à falta de acessibilidade aos dados **TD 03**, o entrevistado I.L. mencionou um exemplo recente: “tivemos recentemente um exemplo bastante claro disso. Durante a análise do desempenho das ligações de água e esgoto, especialmente após a entrada das concessionárias, tivemos muitos desafios porque os dados não estavam centralizados nem disponíveis em tempo real. Isso dificultou bastante identificar de forma rápida as áreas mais afetadas, com isso, atrasou nossas decisões sobre como alocar recursos e fazer ajustes nos serviços. Se tivéssemos acesso a informações mais integradas e atualizadas, poderíamos ter evitado esses atrasos.

Quando questionados sobre o impacto de **dados mais detalhados e bem apresentados** (TD 04), os gestores concordam que a apresentação visual e interativa dos dados, como feita no *Power BI*, agrega um diferencial estratégico. O I.L afirmou: “com relatórios mais visuais e interativos, conseguimos interpretar rapidamente onde estão as maiores perdas, quais áreas têm maior potencial de crescimento, e onde precisamos melhorar a eficiência dos serviços. Isso nos dá uma visão mais clara do todo e nos permite agir de forma mais ágil. Em resumo, dados bem apresentados nos ajudam a ser mais estratégicos e a planejar com maior segurança e precisão.”

Diante disso, o *Power BI* se destaca não só por organizar e apresentar dados de forma clara e visualmente atraente, mas por transformar essa informação em *insights* realmente úteis e práticos. Ele atende exatamente às necessidades levantadas no estudo de caso, com base no questionário aplicado. Suas ferramentas de análise e visualização permitem que os usuários aproveitem melhor os dados, ajudando a tomar decisões de forma mais rápida, eficiente e com muito mais embasamento.

5. CONCLUSÃO

A informação desempenha um papel essencial nas operações e decisões estratégicas de uma organização, sendo um dos fatores críticos para o sucesso empresarial. Em um ambiente de constantes mudanças e alta competitividade, o acesso a informações integradas, de qualidade e no momento certo é fundamental para garantir a competitividade e produtividade da organização. Nesse contexto, a ferramenta de *Business Intelligence* se destaca por aprimorar a obtenção, análise e compartilhamento de informações, tornando-as mais acessíveis e alinhadas às necessidades dos usuários.

O estudo realizado neste trabalho reforça o impacto positivo da implementação de um sistema de Business Intelligence (BI) na Companhia de Saneamento de Alagoas (CASAL), com o uso da ferramenta Power BI para analisar os dados provenientes do Sistema Nacional de Informações em Saneamento Básico (SINISA). Através do processo ETL (Extração, Transformação e Carga), foi possível integrar os dados extraídos, consolidá-los em um formato adequado para visualização e análise, e assim fornecer informações precisas e atualizadas.

A pesquisa destacou que o *Power BI* não só melhorou o acesso à informação, como também facilitou a criação de relatórios dinâmicos e interativos, apoiando a tomada de decisões de forma mais ágil. Os gestores da CASAL afirmaram que a visibilidade de indicadores-chave de desempenho (KPIs) fornecida pela ferramenta trouxe maior clareza e segurança na análise dos resultados operacionais, permitindo ajustes estratégicos com base em insights valiosos.

Além disso, o estudo demonstrou que a automatização de processos através do BI reduz inconsistências e otimiza o tempo dos tomadores de decisão, fortalecendo a eficiência organizacional. Assim, a conclusão aponta que o uso do *Power BI* como uma ferramenta de BI representa um avanço significativo na gestão estratégica da CASAL, promovendo uma cultura organizacional orientada por dados e respaldada pela análise em tempo real.

REFERÊNCIAS

- Harby, Ahmed; Zulkernine, Farhana. **From Data Warehouse to Lakehouse: A Comparative Review**. 2022. IEEE International Conference on Big Data (Big Data) Japão. 2022. pp. 389-395, doi: 10.1109/BigData55660.2022.10020719.
- ABU-ALSONDOS, Ibrahim A. **International Journal of Data and Network Science**. 2023. *Open Access* Volume 7, Issue 4, Pages 1901 - 1912. Acesso em: 22 de mar 2024. Disponível: 10.5267/j.ijdns.2023.7.003
- ARAÚJO, Arthur Manuel. **O Business Intelligence como ferramenta no apoio à gestão estratégica no Exército. Oportunidade para a sua implementação**. Academia Militar. 2019. Disponível em: <https://comum.rcaap.pt/bitstream/10400.26/30091> Acesso em: 20 de mar de 2023.
- BENTLEY, D. **Business Intelligence and Analytics**. New York, Estado Unidos da América: Library Press. (2017).
- BONEL, Claudio. **Power BI Black Belt - Um treinamento faca na caveira através dos principais pilares de um projeto prático de Business Intelligence, usando o Microsoft Power BI**. PerSE. ed 1°. 2019.
- CONCEIÇÃO, Luís Filipe Marques dos Santos. **A importância do Business Intelligence na tomada de decisão**. 2020. Disponível em: https://comum.rcaap.pt/bitstream/10400.26/33092/1/A%20Import%3%a2ncia%20do%20business%20intelligence%20na%20tomada%20de%20decis%3%a3o_Maj%20Lu%3%ads%20Concei%3%a7%3%a3o.pdf. Acesso em 18 de mar de 2023.
- CRUZ, Rodrigo; JÚNIOR, Methanias, GOIS, Victor. **Quão experimentais e estratégicas são as aplicações de Business Intelligence (BI) e data mining? .** Revista Ibero-Americana de Estratégia. V.21. n.1. p 1-36. 2022. e-ISSN: 2176-0756. doi.org/10.5585/riae.v21i1.17689
- DU, Xiaoli; LIU, Beixiong; ZHANG, Jiangli. Aplicação de Business Intelligence Baseada em Big Data na Análise de Dados de E-commerce. **Journal of Physics: Conference Series**, v. 1395, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1395/1/012011>. Acesso em: 25 jun de 2024.
- DUARTE, Tatiana M. G. M. **Implementação de um sistema de Business Intelligence**. Repositório Comum. 2018. Disponível em:

<http://hdl.handle.net/10400.26/28598> . Acesso em: 18 de mar de 2023
doi.org/10.5585/riae.v21i1.17689

FAVARETTO, Fábio; SILVA, Eunice C. **Desenvolvimento de ferramentas de business intelligence em instituições de ensino superior: revisão da literatura.** Congresso Internacional de Administração. 2023

FERNANDES, Bruno D. **Lopes. Business Intelligence no Suporte à Decisão Estratégica.** Repositório Comum. 2020. Disponível:
<http://hdl.handle.net/10400.26/40355> . Acesso em 19 de mar de 2023.

FERREIRA, Tânia M. Alves. **Integração de Business Intelligence no e-Commerce para PME.** Repositório Comum. 2018. Disponível em:
<http://hdl.handle.net/10400.26/25340> . Acesso em: 18 de mar de 2023.

Métodos e técnicas de pesquisa social. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

GONÇALVES, CT; GONÇALVES, MJA; CAMPANTE, MI **Desenvolvendo visualizações integradas de painéis de desempenho usando Power BI como plataforma.** *Informações* **2023** , 14 , 614. <https://doi.org/10.3390/info14110614>

GONZALES, Rolando; WAREHAM, Jonathan. **Analisando o impacto de um sistema de business intelligence e novas conceituações de uso do sistema.** Revista de Economia, Finanças e Ciências Administrativas , Lima, v. 48, pág. 245-368, jul. 2019. Disponível em
<http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2077-18862019000200011&lng=es&nrm=iso>. acessado em 01 de março de 2024.
<http://dx.doi.org/https://doi.org/10.1108/JEFAS-05-2018-0052>.

GUPTA, Ketan. JIWANI, Nasmin. **A systematic Overview of Fundamentals and Methods of Business Intelligence.** University of The Cumberlands, EUA. 2021. Disponível em: <https://www.ijsdcs.com/index.php/ijsdcs/article/view/118/97>. Acesso em: 12 de maio de 2023.

JAIN, R.; KUMAR, S. **Um Estudo Abrangente da Arquitetura de Data Warehouse.** In: 2022 11ª Conferência Internacional sobre Confiabilidade, Tecnologias Infocom e Otimização (Tendências e Direções Futuras) (ICRITO), 2022. p. 180-186.

KARNIKOWSKI, Isabella G. O. **BUSINESS INTELLIGENCE EM PEQUENAS E MÉDIAS EMPRESAS: uma revisão bibliográfica sistemática de literatura.** Brasília. p. 1-61. 2020.

LEITE, Nuno Rafael Almeida. **Business Intelligence no Suporte à Decisão: Soluções Open Source.** 2018. disponível em:
<https://comum.rcaap.pt/handle/10400.26/27845>. Acesso em: 18 de mar de 2023.

LOPES, Vitor Augusto; SANTOS, Gustavo Henrique Silva. **Benefícios e dificuldades na implantação de um sistema ERP (Enterprise Resource Planning).** 2023.28f. Trabalho de Conclusão de Curso (Técnico em Administração) . Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza. Escola Técnica Estadual-ETEC Trajano Camargo. Limeira. Disponível em:
<https://ric.cps.sp.gov.br/handle/123456789/13341>. Acesso em 19 de mar de 2023.

LUÍS, Afonso Jesus. **Business Intelligence no contexto da Administração Pública Estudo caso da Marinha Portuguesa.** 2020. Disponível em:
<https://comum.rcaap.pt/bitstream/10400.26/33678/1/538> Acesso em: 19 de mar de 2023.

MICROSOFT. **O que é Power BI?**. 2023a Disponível em:
<https://learn.microsoft.com/pt-br/power-bi/fundamentals/power-bi-overview> . Acesso em: 20 de mar 2023.

MICROSOFT. **Relações de modelos no Power BI Desktop.** 2023b. Disponível em:
<https://learn.microsoft.com/pt-pt/power-bi/transform-model/desktop-relationships-understand> . Acesso em: 21 de mar de 2023.

MICROSOFT. **Compreender o que é um esquema de estrela e qual a importância para o Power BI.** 2023 c. Disponível em:
<https://learn.microsoft.com/pt-pt/power-bi/guidance/star-schema> . Acesso em: 20 de mar de 2023.

MORAES, Matheus Gomes Ferreira. **A ferramenta Power bi utilizada na gestão financeira como auxílio na tomada de decisão.** Taubaté – SP. 2020. Disponível em:

<http://repositorio.unitau.br/jspui/bitstream/20.500.11874/6546/1/Matheus%20Gomes%20Ferreira%20de%20Moraes.pdf>. Acesso em: 20 jul de 2023.

Moritz, Gilberto O. Pereira, Maurício F. **Processo decisório**. 3. ed. – Florianópolis: Departamento de Ciências da Administração /UFSC, 2015. 158p.

NOGUEIRA, Jorge B. Alves. **Importância do *Business Intelligence* no apoio à gestão dos recursos financeiros superintendência do material**. 2021. Disponível em: <https://comum.rcaap.pt/bitstream/10400.26/36159> . Acesso em: 19 de mar de 2023.

OLIVEIRA, Daniela P. **Conceitos do Business Intelligence, as contribuições para tomada de decisão e sua aplicabilidade no contexto organizacional: Uma revisão bibliográfica**. 2022. Disponível em: <https://repositorio.ifgoiano.edu.br/handle/prefix/3284> Acesso em: 18 de abr de 2024

PAULO, Sérgio M. S. **Relatório de Estágio na empresa Cleanwatts, Lda. Desenvolvimento de Dashboards Operacionais**. ISCAC. Coimbra. 2021. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10400.26/38948> Acesso em 20 de mar de 2023.

RAUTENBERG, Sandro; CARMO, Paulo Ricardo Viviurka do. **Big Data e Ciência de Dados: complementariedade conceitual no processo de tomada de decisão**. Brazilian Journal of Information Studies: Research Trends. 13:1 (2019) p.56-p.67. ISSN 1981-1640.

RODRIGUES, Ricardo. **Relatório de Estágio - Solução de BI Roaming Data Science (RoADS) em ambiente Vodafone**. Repositório Comum. 2022. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10400.26/42973> . Acesso em 18 de mar de 2023.

SANTOS, Mariana C; SANTOS, Aguinaldo F; MOREIRA, Arnaldo; SANTOS, Daniel. **Análise do processo da tomada de decisão em empresas familiares**. ConBRepro. 2020.

SANTOS

https://www.monografias.ufop.br/bitstream/35400000/2183/6/MONOGRAFIA_BusinesIntelligenceAplicado.pdf

SILVA, Diana M. Correia. **Dashboards para Planejamento Logístico de Transportes: o caso da Transportadora Pelichos**. ISCAC. 2020. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10400.26/34672>. Acesso em: 20 de mar de 2023.

SIMON, H. A. **A Capacidade de Decisão e de Liderança**. Rio de Janeiro: Editora, Fundo de Cultura. 1972.

Simon, H. A. (1975). "Administrative Behavior: A Study of Decision-Making Processes in Administrative Organizations."

SNIS - ÁGUA E ESGOTO. **SNIS - Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento**, 2023. Disponível em: <http://www.snis.gov.br> Acesso em: 08 de set de 2023.

SIRIN, E., & KARACAN, H. **A Review on Business Intelligence and Big Data**. International Journal of Intelligent Systems and Applications in Engineering. 2017. ISSN: 2147-6799.

SOARES, Ednéia; LACERDA, Gabriel; FARIA, Gilberto; TEIXEIRA, Gleisson; OLIVEIRA, Laura; INÁCIO, Rúbia; OLIVEIRA, Suelen. **A utilização do bi como ferramenta de gestão para administradores**. Revista Projetos. 2022. Acesso em: 28 de mar de 2023.

SOARES S. Simaria de Jesus. Pesquisa científica: uma abordagem sobre o método qualitativo. Revista Ciranda. 2017. Disponível em: <https://www.periodicos.unimontes.br/index.php/ciranda/article/download/314/348> . Acesso em: 16 de maio de 2023.

YIN, Robert. K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. 6. ed. Porto Alegre: Bookman, 2015. Disponível em: <https://www.grupogen.com.br/estudo-de-caso-planejamento-e-metodos-6-ed-2016>. Acesso em: 12 de maio de 2023.

YULIANTO, Ardhin Agung. **Extract transform load (ETL) process in distributed database academic data Warehouse**. Revista APTIKOM de Ciência da Computação e Tecnologias da Informação. Vol. 4, nº. 2, 2019, p. 61-68. ISSN: 2528-2417. DOI: <https://doi.org/10.11591/APTIKOM.J.CSIT.36> . Acesso em: 18 de mar de 2023.

ZANELLA, Liane Carly Hermes. **Metodologia de estudo e de pesquisa em administração**. CAPES UAB. Brasília. 2009. 164p. ISBN: 978-85-61608-75-0.

ZHANG, Longjun; LIU, Kun; ILHAM, Ilyar; FAN, Jiaxin. Aplicação da Tecnologia de Mineração de Dados Baseada em Data Center. **Journal of Physics: Conference Series**, v. 2146, 2022. Disponível em:

<https://doi.org/10.1088/1742-6596/2146/1/012017>. Acesso em: 25 jul 2024.

APÊNDICE - A: Instrumento de Pesquisa

DIMENSÕES DA PESQUISA

1. Business Intelligence

Quanto à compreensão

BI 01 - Até que ponto você está familiarizado com ferramenta de Business Intelligence, como o Power BI?

BI 02 - Em sua opinião, quais são os principais benefícios que uma ferramenta de BI pode trazer para uma organização?

Quanto às expectativas

BI 03 - O que você esperaria que o Power BI fizesse para facilitar o seu trabalho?

BI 04 - Quais desafios específicos em sua rotina de trabalho você acredita que uma ferramenta de BI poderia resolver?

Quanto ao acesso e uso dos dados

BI 05 - Como os dados são acessados e utilizados atualmente?

BI 06 - Quais sistemas ou ferramentas estão atualmente integrados com o banco de dados?

2. Visualização e Análise de Dados

Quando a visualização dos dados

VA 01 - Quais tipos de visualizações (gráficos, dashboards, mapas) você considera mais eficazes para a análise de dados em sua área de atuação?

VA 02 - Você prefere relatórios mais resumidos com insights principais ou relatórios detalhados com dados? Por quê?

Quando a análise dos dados

VA 03 - Quais funcionalidades analíticas você considera essenciais em uma ferramenta de BI, como segmentação, previsão de tendências ou identificação de outliers?

VA 04 - Pode descrever uma situação onde a análise de dados através do Power BI poderia ter impactado positivamente suas decisões.

3. Tomada de Decisão

Quanto a necessidades de Informação

TD 01 - Quais tipos de relatórios ou dados você precisa acessar regularmente para tomar decisões informadas?

TD 02 - Com que frequência esses dados são atualizados e como isso afeta sua capacidade de decisão?

Quanto ao tomada de decisão

TD 03 - Você pode descrever um exemplo recente onde a falta de dados acessíveis dificultou a tomada de decisão?

TD 04 - Como você acredita que o acesso a dados mais detalhados e bem apresentados poderia melhorar suas decisões estratégicas?

