

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- juliana.paula@feac.ufal.br ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-8003-3117>

Bacharel em Administração pela Universidade Federal de Alagoas (UFAL). Atua como analista de negócios, com experiência em análise de dados e desenvolvimento de dashboards no Power BI, aplicados à gestão pública e apoio à tomada de decisão.

Rodrigo Cesar Reis de Oliveira.- rodrigo.oliveira@feac.ufal.br ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8423-2057>

Doutor em Administração pelo Núcleo de Pós-Graduação em Administração da UFBA (NPGA-UFBA). Mestre em Administração pelo Programa de Pós-graduação em Administração da UFPE (PROPAD-UFPE). Graduado em Administração pela Universidade Federal da Paraíba. Professor Adjunto da Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade (FEAC), da Universidade Federal de Alagoas. Professor de graduação e do Mestrado Profissional em Administração Pública (PROFIAP-UFAL).

Pablo Viana da Silva- pablo.viana@feac.ufal.br ORCID: <https://0009-0003-0678-319X>

Doutor em Ciência da Computação pela Universidade Federal de Pernambuco (2006) com doutorado sandwich na University of California, Riverside (2005) e pós-doutorado na Linköpings Universitet, Suécia (2014). Concluiu o Mestrado em Ciência da Computação pela Universidade Federal de Pernambuco (2002) e Graduação pela Universidade Federal de Alagoas (1999). Professor Associado da Universidade Federal de Alagoas, com atuação acadêmica em sistemas de informação, gestão da inovação e empreendedorismo. Foi Secretário de Estado da Ciência, Tecnologia e Inovação do Governo de Alagoas de 2015 a 2017. Possui experiência profissional no desenvolvimento de produtos, baseados em hardware de alto desempenho, lógica reconfigurável e microcontroladores.

Ivo Pedro Gonzalez Junior- ivo.junior@adventista.edu.br ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9758-3956>

Doutor em Administração pela Universidade Federal da Bahia - UFBA. Mestre em Administração pela UNIFACS. Graduado em Administração com especialização em Administração e Sistemas de Informação e também em Docência do Ensino Superior. Graduado em Ciências Contábeis e Pedagogia.

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.

Palavras-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.

Keywords: Power BI; Dashboard; Decision Making; Sanitation and CASAL.

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. 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).

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

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 (FGV cia, 2023).

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.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

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).

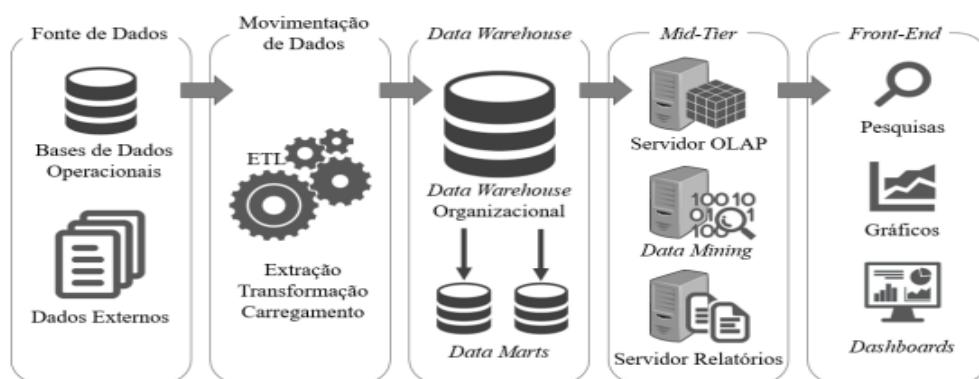
Atualmente, a inteligência de negócios é definida como um conjunto de técnicas e ferramentas que ajudam a transformar dados brutos em informações úteis para analisar um negócio, sendo assim uma tecnologia que pode ajudar os gestores a tomar decisões (Rud, 2009 apud Ferreira, 2018).

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).

Segundo Duarte (2018) conforme figura 1 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.

Figura 1- Diagrama de um sistema de *Business Intelligence*



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

2.2 POWER BI COMO UMA FERRAMENTA DE BUSINESS INTELLIGENCE

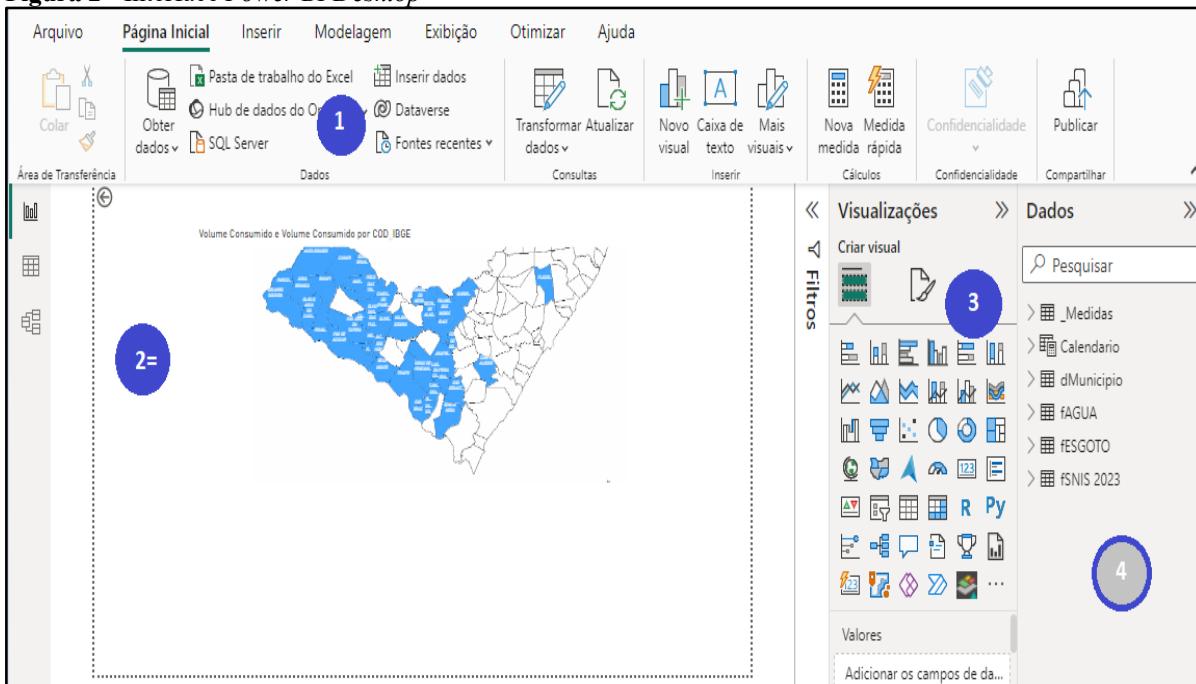
Conforme definido pela Microsoft (2023), o *Power BI* é uma plataforma abrangente que engloba uma variedade de serviços de *software*, aplicativos e conectores, todos trabalhando juntos para transformar dados em *insights*, visualmente atraentes e interativos. Desenvolvido pela *Microsoft*, o *Power 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. As ferramentas de visualização interativa, por outro lado, permitem que os tomadores de decisão explorem dinamicamente ideias, explorem padrões (Bonel, 2019).

Conforme ilustrado na figura 2 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.

Figura 2 - Interface Power BI Desktop

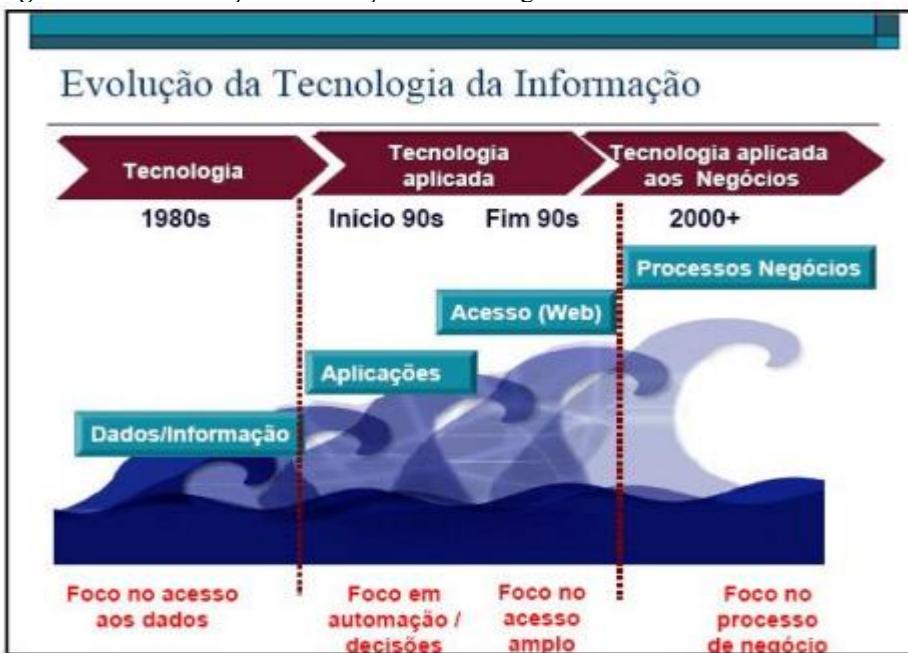
Fonte: Power bi desktop - elaborado pelo autor (2024)

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.

2.3 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 3 - Demonstração da evolução da tecnologia.

Fonte: Rezende (2017)

Nos anos 2000, conforme ilustrado na figura 3, 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).

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).

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, suas 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).

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”.

METODOLOGIA

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).

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.

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.

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.

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.

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. 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).

Quadro 3 – Quadro de categorias analíticas da pesquisa

Dimensões	Dimensões Analíticas	Propósitos da Categoria	Autores
Business Intelligence	Quanto à compreensão	Analisa 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)

ANÁLISE DE RESULTADOS

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.

A fim 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, 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, 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 encontrase 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; **fAgua** 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.

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* no serviço do *Power BI*. Cada uma delas armazena informações relacionadas a um conjunto específico de dados, facilitando a gestão e análise dessas informações.

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 EXTRAINDO OS DADOS

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,

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,

Após todo o processo de tratamento das tabelas fAgua, 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. 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,

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.

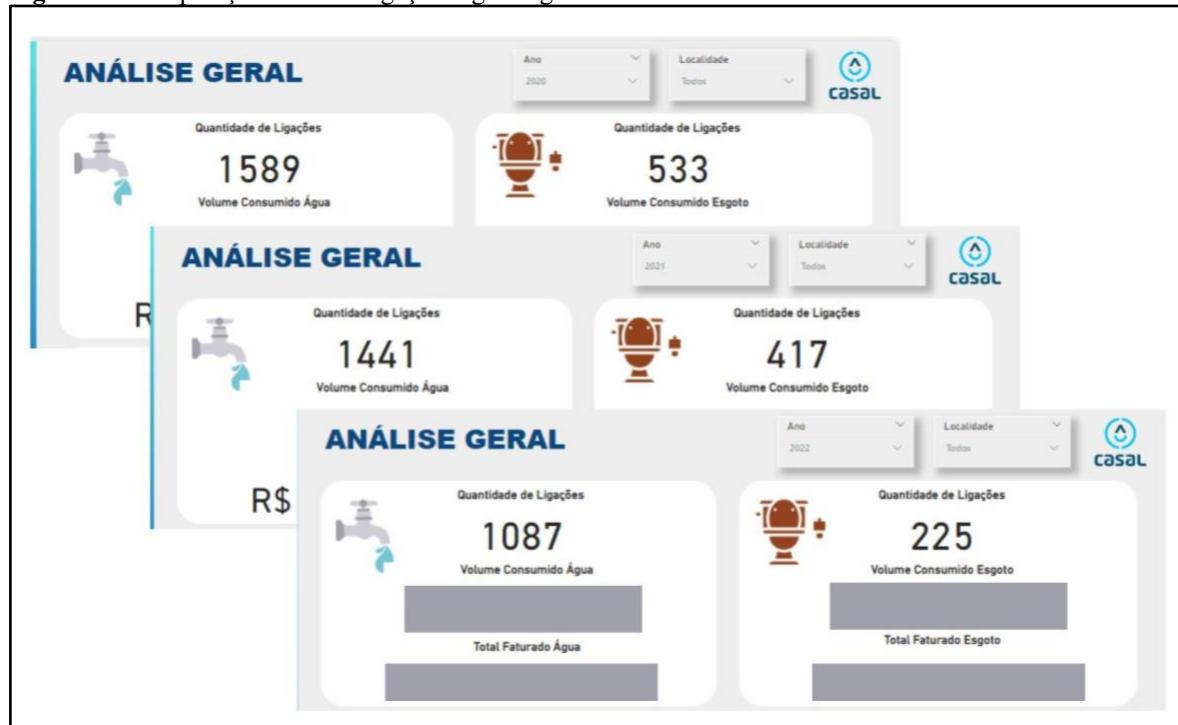
O objetivo é apresentar os dados de forma interativa e visualmente acessível, facilitando a análise e o entendimento dos indicadores de abastecimento de água e saneamento. As visualizações permitem que o usuário explore os dados por meio de filtros e *drill-downs*, proporcionando *insights* claros e 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.

Figura 4 - Análise Geral

Fonte: Power Bi desktop realizado pelo autor (2024)

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

Na figura 4 está apenas demonstrando os dados no ano de 2022, enquanto a figura 5 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 5. 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.

Figura 5 - Comparação anual de ligações água/esgoto

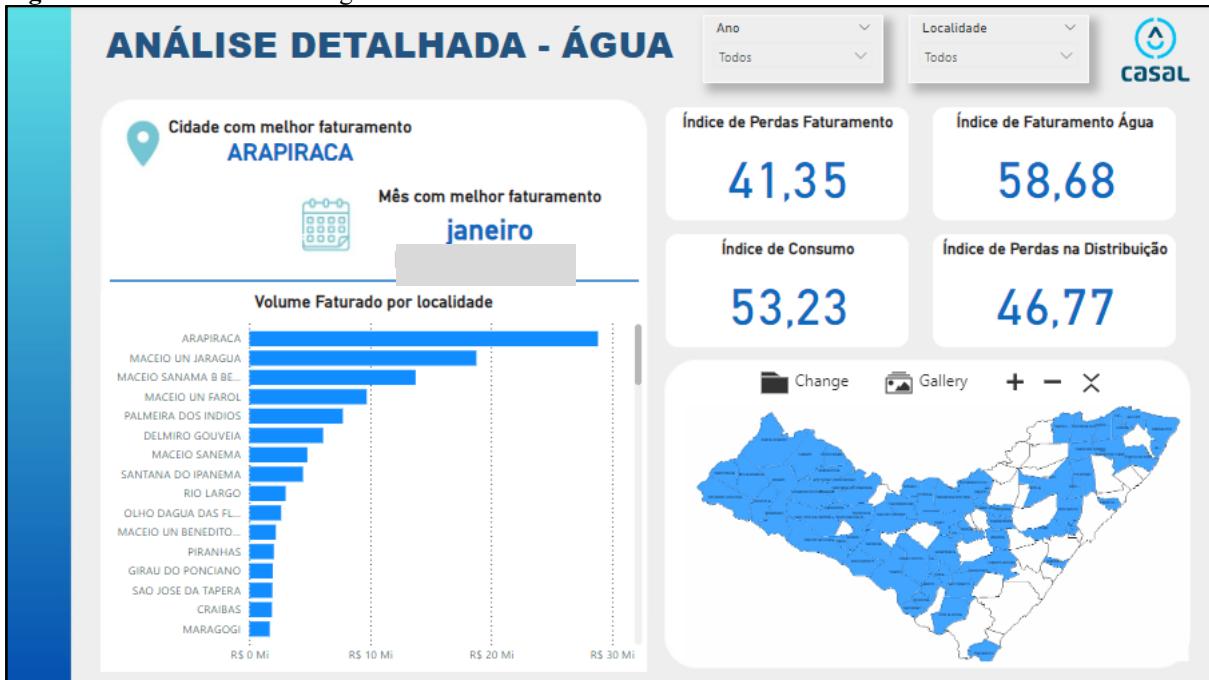
Fonte:

Realizado pelo autor (2024)

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 6, 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.

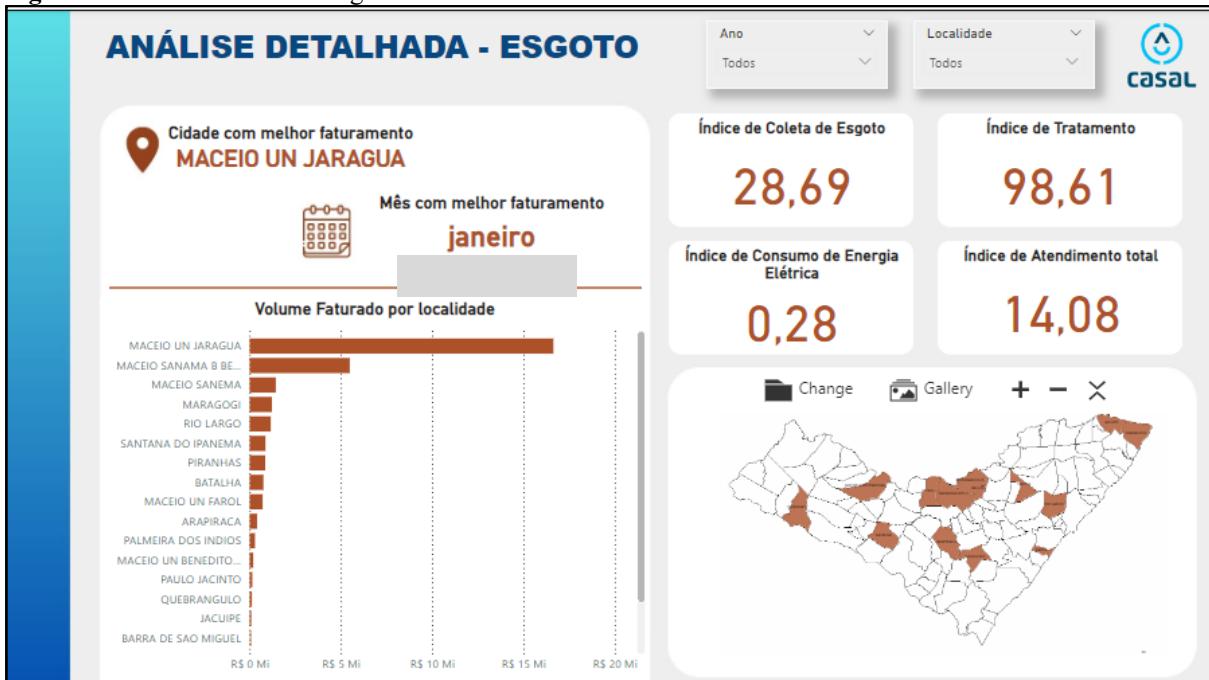
Um elemento dinâmico do *dashboard* é o mapa de Alagoas, o qual exclui as cidades onde a empresa atua, fornecendo uma visualização geográfica precisa das áreas de cobertura. Essa abordagem dinâmica permite uma interação intuitiva com os dados, possibilitando uma análise mais detalhada e uma compreensão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

Figura 6 - Análise Detalhada água

Fonte: Power Bi desktop realizado pelo autor (2024)

No dashboard apresentado na Figura 6, 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.

Figura 7 - Análise Detalhada esgoto

Fonte: Power Bi desktop realizado pelo autor (2024)

Na análise demonstrada na figura 7, 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.

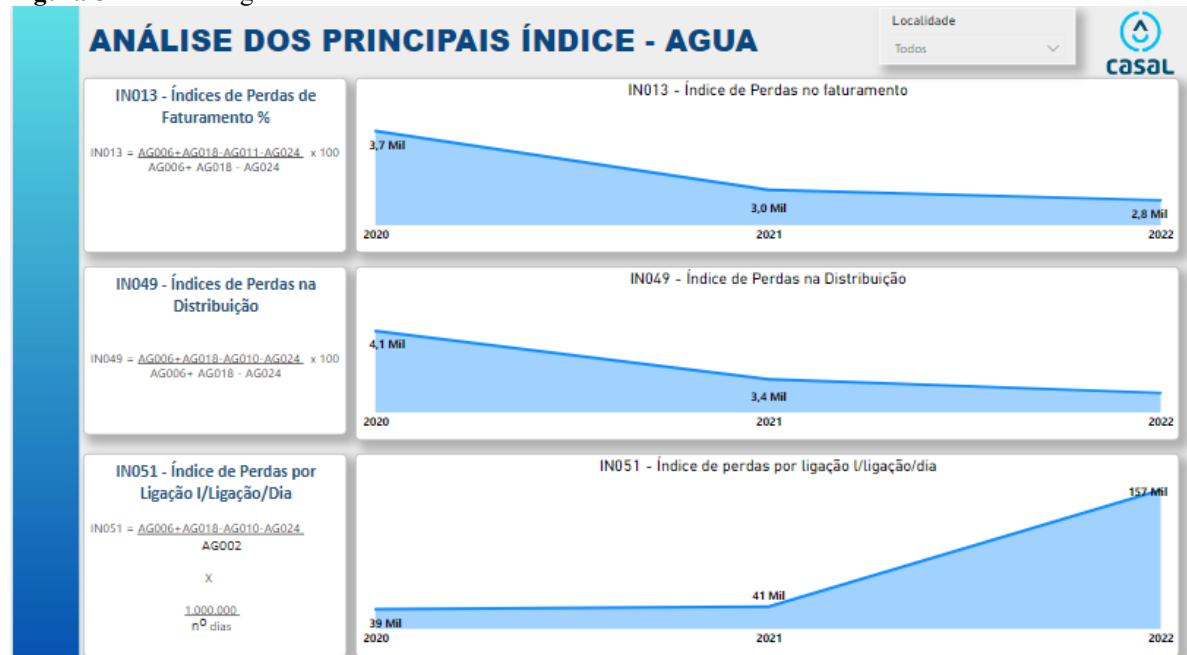
Entretanto, o índice de tratamento de esgoto mostra o quanto do esgoto coletado é realmente tratado, e com 98,61%, fica claro que o sistema está funcionando muito bem, quase no nível ideal. Isso significa que praticamente todo o esgoto coletado está sendo tratado de forma eficiente pela companhia de 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.

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 8, 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 8 - 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.

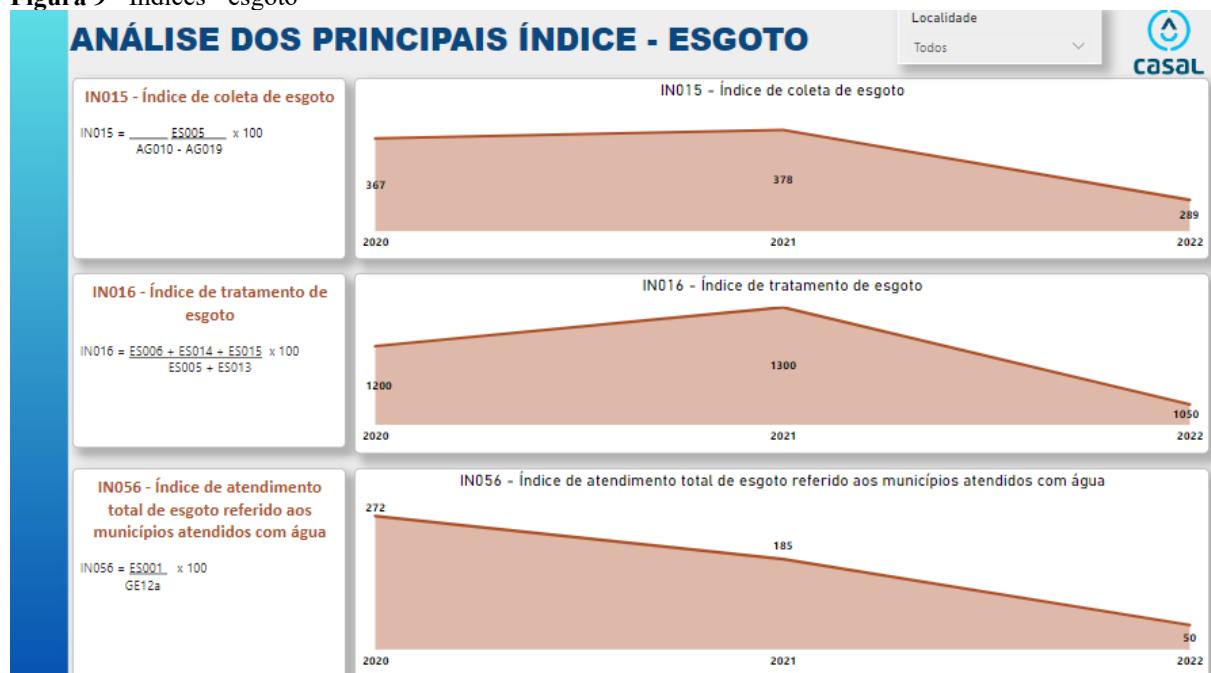
Diferentemente dos outros índices, o IN051 mostra uma tendência crescente, o que indica um aumento nas perdas por ligação. Este é um ponto de preocupação e sugere a necessidade de medidas corretivas para melhorar a eficiência do uso de água por ligação. O aumento acentuado do IN051 aponta para desafios 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 9.

De acordo com o relatório da figura 9, 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.

Figura 9 - Índices - esgoto



Fonte: Power Bi desktop realizado pelo autor (2024)

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.

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 1º. 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%C3%A2ncia%20do%20business%20intelligence%20na%20tomada%20de%20decis%C3%A3o_Maj%20Lu%C3%Ads%20Concei%C3%A7%C3%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. **Analizando 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_BusinessInteligenc eAplicado.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 juh 2024.