

AUTOMAÇÃO DA INVESTIGAÇÃO DE INDICADORES DE DESEMPENHO EMPRESARIAL COM POWER BI E SQL¹

Maria Laura Fernandes Oliveira²

RESUMO

Este estudo apresenta uma abordagem sistemática para a automação da investigação de indicadores de desempenho empresarial utilizando Power BI e SQL, com o objetivo de otimizar o processo de análise de desempenho, reduzindo significativamente o tempo gasto na investigação inicial e aumentando a precisão das análises. A partir da identificação e coleta dos principais indicadores e subindicadores de desempenho, obtidos em reuniões com líderes de equipe, desenvolveu-se consultas SQL detalhadas para extrair dados relevantes de diferentes fontes. Essas consultas foram integradas ao Power BI, permitindo a atualização automática e em tempo real dos dashboards e relatórios. O Power BI foi utilizado para criar visualizações interativas, facilitando a interpretação dos dados e a identificação de padrões, tendências e anomalias, enquanto medidas e cálculos personalizados em DAX permitiram o monitoramento eficaz dos indicadores. A implementação de filtros e relatórios automatizados possibilitou uma análise segmentada detalhada. O estudo de caso em uma empresa real demonstrou uma redução significativa no tempo necessário para a investigação de desvios nos indicadores, permitindo que os analistas se concentrem em análises mais complexas e estratégicas. A automação melhorou a eficiência operacional, aumentou a precisão e confiabilidade das análises, contribuindo para decisões empresariais mais informadas e ágeis. Este trabalho destaca a importância da automação na análise de desempenho empresarial, apresentando o Power BI e SQL como ferramentas eficazes para esse objetivo.

Palavras-chave: automação, indicadores de desempenho, Power BI, SQL

ABSTRACT

This study presents a systematic approach to automating the investigation of business performance indicators using Power BI and SQL, with the aim of optimizing the performance analysis process, significantly reducing the time spent on initial investigation, and increasing analysis accuracy. Starting from the identification and collection of key performance indicators and sub-indicators through meetings with team leaders, we developed detailed SQL queries to extract relevant data from various sources. These queries were integrated into Power BI, enabling automatic and real-time updates of dashboards and reports. Power BI was used to create interactive visualizations, facilitating data interpretation and the identification of patterns, trends, and anomalies, while customized measures and calculations in DAX allowed effective monitoring of the indicators. The implementation of automated filters and reports enabled detailed segmented analysis. The case study conducted in a real company demonstrated a significant reduction in the time required to investigate deviations in performance indicators, allowing analysts to focus on more complex and strategic analyses. Automation improved operational efficiency, increased the accuracy and reliability of analyses, contributing to more informed and agile business decisions. This work highlights the importance of automation in business performance analysis, presenting Power BI and SQL as effective tools for achieving this goal.

Keywords: automation, performance indicators, Power BI, SQL

¹ Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito parcial para obtenção do grau de bacharel no Curso de Bacharelado em Ciência e Tecnologia, Centro Tecnológico de Joinville (CTJ), Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), sob orientação da Dra. Andrea Holz Pfitzenreuter

² Graduanda em Bacharel em Ciência e Tecnologia. E-mail: mlaura.fernandes@gmail.com

1. INTRODUÇÃO

A análise de indicadores de desempenho é uma prática crucial para a gestão empresarial, pois permite que as organizações avaliem e aprimorem suas operações e decisões estratégicas. Com o avanço das tecnologias de Business Intelligence (BI), ferramentas como Power BI e SQL têm se destacado por sua capacidade de transformar dados brutos em insights acionáveis. Essas ferramentas não apenas consolidam e visualizam dados, mas também revelam padrões e tendências que podem ser rapidamente interpretados e utilizados para tomar decisões informadas. Segundo a Gartner (2023), a adoção de soluções de BI pode aumentar a eficiência operacional em até 25%, proporcionando uma visão clara e abrangente dos dados empresariais. Esse aumento de eficiência se traduz em melhorias significativas, como a otimização de processos, a identificação de oportunidades de mercado e a mitigação de riscos. Assim, a capacidade de transformar dados brutos em insights acionáveis é essencial para a competitividade e o sucesso sustentável das organizações.

O Power BI da Microsoft oferece funcionalidades avançadas para visualização de dados e criação de dashboards interativos. Analistas de negócios, gerentes de projeto e profissionais de TI utilizam Power BI para transformar dados complexos em insights visuais e acessíveis. Sua integração com outras ferramentas do ecossistema Microsoft, como Excel e Azure, facilita a coleta, análise e compartilhamento de dados. Essa sinergia permite que equipes multifuncionais colaborem de maneira eficiente, aprimorando a tomada de decisões baseada em dados. O Power BI capacita os usuários a desenvolver relatórios personalizados e dashboards que podem ser facilmente compartilhados e acessados em tempo real, promovendo uma cultura organizacional orientada por dados.

O uso de SQL, a linguagem padrão para gerenciamento de bancos de dados relacionais, permite a extração e manipulação de dados para a criação de análises detalhadas e precisas. Profissionais como analistas de dados, cientistas de dados e desenvolvedores utilizam SQL para acessar e transformar grandes volumes de dados brutos em informações valiosas. Essa integração entre Power BI e SQL é fundamental para a automação da investigação de indicadores de desempenho empresarial, permitindo que as empresas monitorem e ajustem suas estratégias com base em dados sólidos e em tempo real. A combinação dessas ferramentas é especialmente útil para gestores e executivos que dependem de relatórios precisos e insights acionáveis para tomar decisões informadas e impulsionar o sucesso organizacional.

Este artigo tem como objetivo apresentar uma metodologia para a automação da análise de indicadores de desempenho empresarial, utilizando a integração do Power BI e SQL. A metodologia envolve a identificação e coleta dos principais indicadores e subindicadores, o desenvolvimento de consultas SQL para extração de dados, e a criação de visualizações interativas no Power BI. Além disso, o artigo aborda a importância da integração de dados em tempo real para a tomada de decisões ágeis e informadas, bem como os procedimentos e melhores práticas para conectar o Power BI a bancos de dados SQL. Por fim, são discutidos os conceitos de indicadores de desempenho empresarial (KPIs), sua definição, importância e exemplos em diferentes áreas de negócios.

2. FUNDAMENTOS À INTELIGÊNCIA DE NEGÓCIOS

A inteligência de negócios (business intelligence - BI) refere-se a um conjunto de processos, tecnologias e ferramentas que transformam dados brutos em informações significativas e úteis para fins de análise empresarial. O objetivo do BI é apoiar a tomada de decisões estratégicas e operacionais nas organizações, permitindo uma compreensão mais profunda dos negócios e ajudando a identificar oportunidades de melhoria, eficiência e crescimento.

Este conjunto envolve a coleta, integração, análise e apresentação de dados, incluindo dados de vendas, produção, finanças, marketing e outros aspectos da empresa. Por exemplo, a Starbucks utiliza BI para analisar dados de vendas e preferências dos clientes, ajustando seu menu e estratégias de marketing em tempo real. Da mesma forma, a Amazon aplica BI para otimizar a cadeia de suprimentos e personalizar recomendações de produtos para seus clientes.

As ferramentas de inteligência de negócios, como dashboards, relatórios e análises interativas, permitem aos usuários visualizarem dados de forma clara e compreensível, facilitando a detecção de padrões, tendências e anomalias. A análise é um componente crucial da BI, permitindo que as empresas tomem decisões informadas e promovam a melhoria contínua.

A evolução tecnológica tem desempenhado um papel significativo na transformação do BI, com a integração de inteligência artificial, machine learning e big data. Essas tecnologias avançadas permitem análises mais sofisticadas e preditivas, ajudando as empresas a se adaptarem rapidamente às novas necessidades empresariais. Por exemplo, a Netflix utiliza algoritmos de machine learning para analisar o comportamento dos espectadores e fornece recomendações personalizadas, aumentando a retenção de clientes e a satisfação do usuário.

As empresas que utilizam BI de forma eficaz conseguem tomar decisões mais informadas, melhorar a eficiência operacional, aumentar a satisfação do cliente e ganhar vantagem competitiva. A BI facilita a previsão de tendências futuras e a adaptação a mudanças no mercado, tornando-se uma ferramenta essencial para a gestão estratégica. A perspectiva da gestão estratégica é fundamental, pois permite que as empresas alinhem suas operações diárias com objetivos de longo prazo, garantindo uma resposta ágil e proativa às dinâmicas do mercado.

O futuro da BI parece promissor, com a expectativa de mais avanços em tecnologia e maior integração com outras áreas empresariais. As empresas devem se preparar para aproveitar essas novas oportunidades, utilizando BI não apenas para analisar dados históricos, mas também para prever cenários futuros e tomar decisões estratégicas com mais confiança e precisão.

2.1 Ferramentas de visualização de dados

O Power BI é uma ferramenta de business intelligence da empresa Microsoft que se destaca pela sua capacidade de transformar dados em insights visuais. Com uma interface intuitiva e diversas funcionalidades, permite aos usuários a criação de dashboards interativos, relatórios detalhados e análises avançadas de forma eficiente. Segundo um artigo da Forbes, o Power BI é elogiado por sua "integração perfeita com outras ferramentas Microsoft, como o Excel e o Azure" (Forbes, 2022), simplificando o processo de criação de relatórios e facilitando a colaboração e a sincronização de dados entre diferentes plataformas.

O Power BI surgiu em 2015 com o objetivo de oferecer uma solução de BI acessível e fácil de usar, especialmente para organizações que já utilizam outras soluções Microsoft. Em comparação com ferramentas como Tableau e QlikView, o Power BI oferece uma vantagem significativa para quem está familiarizado com o ecossistema Microsoft. Segundo um relatório da Gartner, "o Power BI é amplamente considerado uma das plataformas de BI mais acessíveis e fáceis de implementar, especialmente para organizações que já utilizam outras soluções Microsoft" (Gartner, 2023). Essa integração com produtos Microsoft simplifica a aprendizagem e acelera o tempo de implementação de novos projetos de BI.

A flexibilidade do Power BI em termos de conexão com uma ampla gama de fontes de dados, incluindo serviços de nuvem e locais, torna-o uma escolha versátil para empresas de diferentes tamanhos e setores. Como observado pela TechRadar, "o Power BI se destaca pela sua capacidade de lidar com grandes volumes de dados de forma eficiente e pela sua interface de usuário intuitiva que permite aos usuários finais explorar visualizações complexas com facilidade" (TechRadar, 2022).

A integração de dados em tempo real desempenha um papel fundamental na eficácia da tomada

de decisões estratégicas dentro das organizações. Em um ambiente empresarial dinâmico e competitivo, é importante existir a capacidade de acessar e analisar informações atualizadas instantaneamente. Conforme afirmado pela Gartner, “o uso de dados em tempo real é crucial para que as empresas possam reagir rapidamente às mudanças no mercado e tomar decisões informadas com base em informações atualizadas”. Isso permite às organizações reagir a mudanças no mercado e ajustar suas estratégias e operações de forma proativa, melhorando a competitividade. Segundo a McKinsey & Company, "dados em tempo real permitem uma visão mais precisa e contextualizada das operações, melhorando significativamente a capacidade de resposta e a agilidade organizacional." Ao detectar tendências emergentes e padrões imediatamente, as organizações podem tomar decisões mais assertivas e orientadas por dados, adaptando-se às demandas do mercado e maximizando suas oportunidades de crescimento.

SQL (Structured Query Language) é a linguagem padrão para gerenciamento e manipulação de dados em sistemas de banco de dados relacionais. Ela oferece uma gama de funcionalidades para extrair, modificar e gerenciar informações de forma eficiente e estruturada. Quando se trata de integrar o Power BI com sistemas de banco de dados usando SQL, é importante seguir procedimentos e práticas definidos previamente. Segundo a empresa Microsoft, "o Power BI oferece capacidades robustas para conectar-se diretamente a diferentes tipos de bancos de dados SQL, facilitando a importação e a transformação de dados para análise". Essa conexão direta simplifica o processo de integração e assegura que os dados sejam atualizados em tempo real, permitindo análises precisas e em tempo hábil dentro do ambiente do Power BI. Ao configurar essa conexão, é recomendável utilizar drivers específicos e otimizados para cada tipo de banco de dados SQL, garantindo a eficiência e a segurança das operações de consulta e manipulação de dados. Essa abordagem facilita a gestão dos dados dentro da plataforma do Power BI, e fortalece a capacidade da organização em utilizar dados como um recurso estratégico para decisões tomadas de decisões.

2.2 Automação de processos de investigação de indicadores

A automação de processos refere-se à aplicação de tecnologia para executar tarefas repetitivas e manuais de forma automatizada. Este conceito é essencial na análise de indicadores de desempenho, pois permite uma análise mais rápida e precisa dos dados. Segundo especialistas, "a automação de processos é crucial para aumentar a eficiência operacional e reduzir erros humanos na interpretação e relatórios de dados" (Delloite,2022).

Ao explorar metodologias como RPA (Robotic Process Automation) e outras ferramentas de automação, as organizações podem simplificar a coleta, análise e apresentação de indicadores-chave de desempenho (KPIs). Os principais benefícios desta abordagem são: Economia de tempo na análise de dados; Análises estratégicas mais informadas com base em dados confiáveis e atualizados.

Os KPIs (Indicadores-Chave de Desempenho) são métricas quantificáveis utilizadas para avaliar o sucesso em alcançar objetivos estratégicos de uma organização. Eles desempenham um papel fundamental na avaliação contínua do desempenho empresarial em diversas áreas, como financeiro, operacional e marketing. Segundo a literatura especializada, "KPIs fornecem uma visão clara e objetiva do progresso em direção aos objetivos organizacionais e ajudam na identificação de áreas que requerem intervenção ou ajustes" (Harvard Business Review, 2018).

Alguns exemplos comuns de KPIs incluem: Taxa de conversão de login em acordos; Custo por cliente; Ticket médio dos acordos gerados. Cada área de negócio pode ter KPIs específicos que refletem seus objetivos estratégicos e operacionais. A escolha e monitoramento dos KPIs apropriados orientam as decisões de gestão e garantem o alinhamento contínuo com as metas organizacionais.

3. ESTUDO DE CASO

Para ilustrar a aplicação prática das teorias de automação e análise de dados na investigação de desvios dos principais indicadores de desempenho em uma empresa de cobranças, este estudo de caso demonstra a automação de 36 indicadores principais, além dos subindicadores relacionados. A implementação foi realizada utilizando o Power BI integrado com SQL, com o objetivo de reduzir o tempo gasto nas investigações iniciais desses indicadores, permitindo uma alocação de tempo mais eficiente para análises posteriores mais complexas. Este processo aumentou significativamente a eficiência do negócio.

Anteriormente, cada área da empresa era responsável por analisar seus próprios indicadores individualmente. Esse processo incluía a execução de consultas SQL para análise, extração de dados, tratamento no Excel e, muitas vezes, a falta de gráficos que fortalecessem as conclusões. Além disso, muitas áreas dentro do setor possuíam um nível analítico insuficiente, resultando em análises superficiais e sem um fluxo racional de investigação.

Com a integração do Power BI e SQL, a empresa conseguiu centralizar e padronizar a coleta, tratamento, visualização e retorno das investigações desses desvios. Isso permitiu que, a partir dos pontos iniciais levantados por essa investigação, seguissem análises mais profundas e que trouxessem mais significado para o negócio.

A seguir, a imagem mostra todas as etapas realizadas para concluir o estudo de caso.



3.1 Identificação e coleta dos indicadores

O primeiro passo do projeto envolveu a identificação de 36 indicadores principais e seus subindicadores que seriam monitorados na área de conversão. Para isso, foram realizadas reuniões com os líderes de cada equipe. Durante essas reuniões, os líderes forneceram informações detalhadas sobre os indicadores pelos quais eram responsáveis na investigação de desvios. A partir dessas informações, foi criado um fluxograma mostrando a interação desses 36 indicadores principais com seus subindicadores.

3.2 Criação do fluxograma de impacto de sub-indicadores

Nessa etapa do processo envolve a criação de fluxogramas detalhados que ilustram o impacto dos subindicadores nos indicadores principais. Esses fluxogramas mostram as correlações entre diferentes métricas, destacando como as variações nos subindicadores influenciam o desempenho geral dos indicadores principais. Cada fluxograma é projetado para fornecer uma visão clara e compreensível das interações e dependências, facilitando a identificação de áreas críticas e a tomada de decisões informadas.

Nas imagens a seguir, há dois exemplos de fluxogramas utilizados no processo. Os demais fluxogramas para os outros indicadores foram criados seguindo o mesmo padrão do exemplo.

Figura 1 - Fluxograma do indicador de Ticket Médio de 1ª parcela e seus subindicadores de impacto.

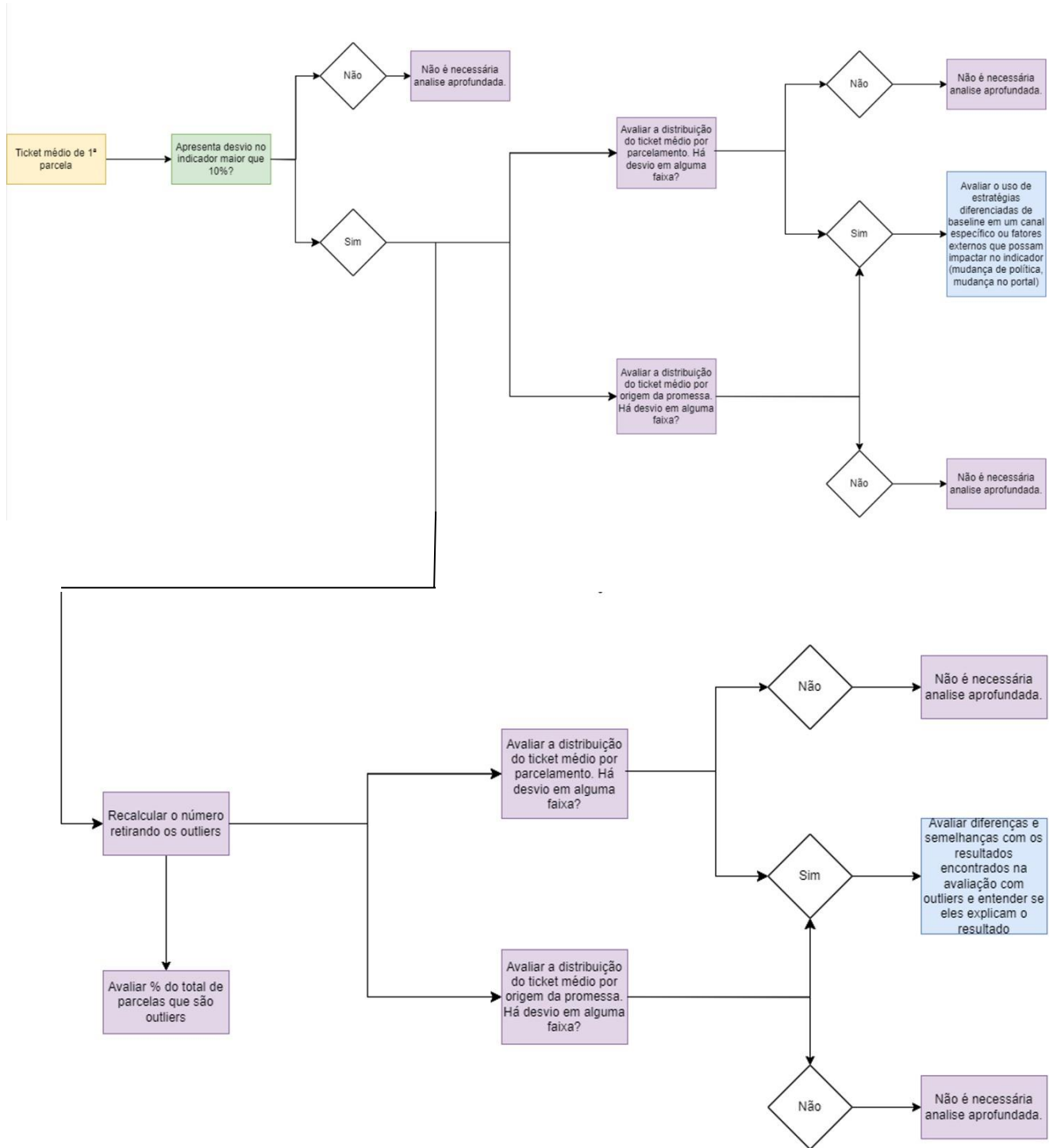
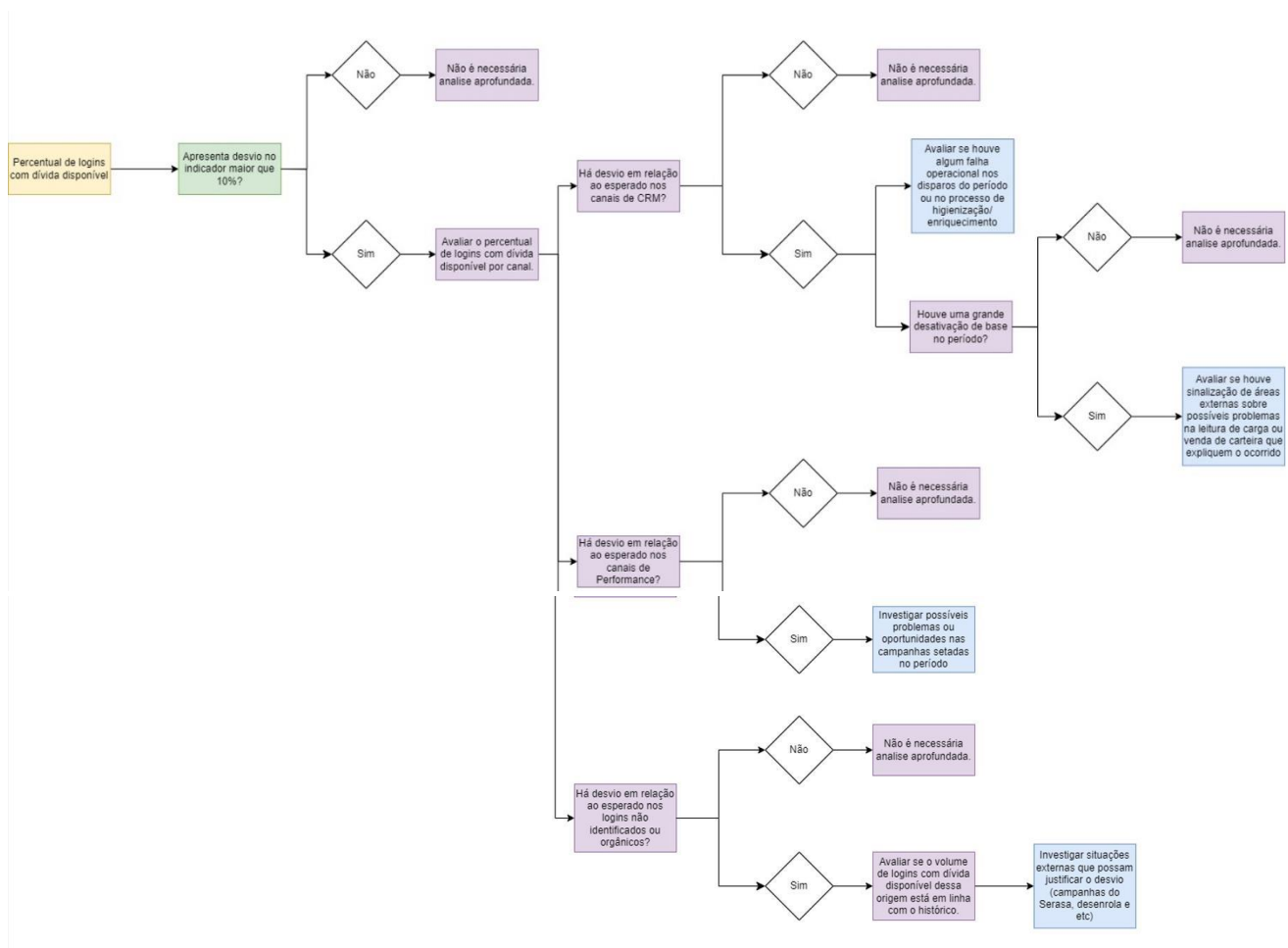


Figura 2 - Fluxograma do indicador principal de percentual de logins com dívidas disponíveis e seus subindicadores de impactos



A partir disso, foi elaborado um planejamento detalhado para a execução de cada etapa a ser automatizada. Cada quadrado visualizado em roxo representa uma fase específica da automação desses indicadores.

3.3 Desenvolvimento de consultas SQL

Com os indicadores definidos, o próximo passo foi desenvolver consultas SQL que extraíssem as informações necessárias do banco de dados. Essa etapa consistiu em analisar estruturalmente quais tabelas no banco de dados correspondiam a cada indicador e as regras de negócio que impactavam esses indicadores, como o status de um acordo, horário de login, e se durante o período de login o consumidor possuía ou não uma dívida disponível para negociação. Todas essas especificações precisavam ser tratadas nas consultas SQL para garantir a extração correta dos dados.

Para construir consultas eficazes, foi utilizada os principais elementos listados abaixo, que são essenciais na estrutura de uma consulta e foram presentes em todas as consultas criadas para a análise desses indicadores:

- i. **Seleção de Colunas (SELECT):** A cláusula SELECT especifica quais colunas de dados se deseja recuperar. É importante selecionar apenas as colunas necessárias para melhorar a eficiência da consulta.

```
SELECT sale_id, product_id, customer_id, sale_date, sale_amount
FROM sales;
```

- ii. **Especificação da Fonte de Dados (FROM):** A cláusula FROM indica a tabela ou as tabelas de onde os dados serão extraídos. Em consultas mais complexas, pode envolver várias tabelas com junções (JOINS).

```
FROM sales
```

- iii. **Filtragem de Dados (WHERE):** A cláusula WHERE filtra os registros com base em condições específicas, melhorando a relevância dos dados extraídos.

```
WHERE sale_date BETWEEN '2023-01-01' AND '2023-12-31'
```

- iv. **Junções (JOINS):** Junções combinam registros de duas ou mais tabelas com base em uma condição relacionada. Tipos comuns incluem INNER JOIN, LEFT JOIN, RIGHT JOIN, e FULL JOIN.

```
INNER JOIN products ON sales.product_id = products.product_id
```

- v. **Agrupamento de Dados (GROUP BY):** A cláusula GROUP BY agrupa registros por uma ou mais colunas, permitindo a realização de cálculos agregados em cada grupo.

```
GROUP BY product_id
```

- vi. **Agregação (HAVING):** A cláusula HAVING é usada para filtrar grupos de registros após a aplicação das funções de agregação.

```
HAVING SUM(sale_amount) > 1000
```

- vii. **Ordenação (ORDER BY):** A cláusula ORDER BY ordena os resultados da consulta por uma ou mais colunas, em ordem crescente (ASC) ou decrescente (DESC).

```
ORDER BY sale_date DESC
```

Além dessas cláusulas, existem outras formas e recursos disponíveis no SQL para consulta de dados, como subconsultas, funções de janela e Common Table Expressions (CTEs). A escolha de

focar nas cláusulas mencionadas foi baseada na simplicidade e eficiência que elas oferecem para a maioria dos cenários de negócios encontrados. As cláusulas SELECT, FROM, WHERE, JOIN, GROUP BY, HAVING e ORDER BY são fundamentais e amplamente utilizadas para construir consultas robustas e eficientes, garantindo a extração de dados precisos e relevantes, essenciais para o monitoramento dos indicadores de desempenho. Ao dominar esses elementos, conseguimos assegurar que as consultas atendessem às necessidades específicas dos indicadores, otimizando o processo de análise.

3.3.1 Exemplos de consultas sql

A seguir, são apresentados pequenos trechos de consultas SQL utilizadas na execução deste projeto, com o objetivo de exemplificar e esclarecer o funcionamento do processo e a principal função de cada consulta. Vale ressaltar que o SQL é uma linguagem de programação específica para banco de dados, que permite não só a extração de dados, mas também a atualização, inserção e exclusão de registros, bem como a definição e manipulação da estrutura do banco de dados. A escolha do SQL neste projeto foi motivada pela compatibilidade com o sistema de banco de dados existente na empresa e pela robustez e flexibilidade na execução de operações complexas.

i. Seleção de Colunas e Filtragem de Dados

```
SELECT nome_cliente, data_acordo, valor_acordo
FROM acordos
WHERE status_acordo = 'ativo'
AND data_acordo BETWEEN '2023-01-01' AND '2023-12-31';
```

Função: Esta consulta seleciona os nomes dos clientes, as datas e os valores dos acordos ativos realizados no ano de 2023.

ii. Junções para Combinação de Tabelas

```
SELECT c.nome_cliente, a.data_acordo, a.valor_acordo, p.nome_produto
FROM clientes c
INNER JOIN acordos a ON c.id_cliente = a.id_cliente
INNER JOIN produtos p ON a.id_produto = p.id_produto
WHERE a.status_acordo = 'ativo';
```

Função: Combina dados das tabelas *clientes*, *acordos* e *produtos* para listar acordos ativos, incluindo informações sobre clientes e produtos.

iii. Agrupamento e Agregação de Dados

```
SELECT status_acordo, COUNT(*) AS total_acordos, SUM(valor_acordo) AS valor_total
FROM acordos
GROUP BY status_acordo
HAVING COUNT(*) > 10;
```

Função: Agrupa os acordos pelo status, contando o número total de acordos e somando o valor total de acordos para cada status, filtrando grupos com mais de 10 acordos.

viii. Agrupamento e Agregação de Dados

```
SELECT id_cliente, nome_cliente, data_acordo, valor_acordo
FROM acordos
WHERE status_acordo = 'ativo'
ORDER BY data_acordo DESC;
```

Os exemplos de consultas apresentados ilustram a versatilidade e a potência do SQL na manipulação de dados para monitoramento e análise de indicadores de desempenho. A utilização dessas consultas permitiu a extração de informações precisas e relevantes, essenciais para o sucesso da automação da investigação de desvios nos indicadores da empresa. A escolha do SQL foi fundamental devido à sua compatibilidade com o sistema de banco de dados existente e à sua capacidade de realizar operações complexas de forma eficiente.

3.4 Integração com Power BI

Após a estruturação das consultas SQL, o próximo passo foi integrá-las ao Power BI. Essa integração possibilitou a atualização automática dos dados, proporcionando informações em tempo real. A configuração correta dessa integração exigiu um entendimento detalhado das características do banco de dados. A integração do Power BI com SQL foi realizada através de várias etapas:

i. Conexão com o Banco de Dados:

Utilizando a interface do Power BI, estabelecemos conexões com os bancos de dados SQL. Isso foi feito selecionando a opção de fonte de dados SQL Server no Power BI e fornecendo as credenciais necessárias.

Figura 3 – Interface do Power BI onde é selecionada o tipo da fonte de dados.

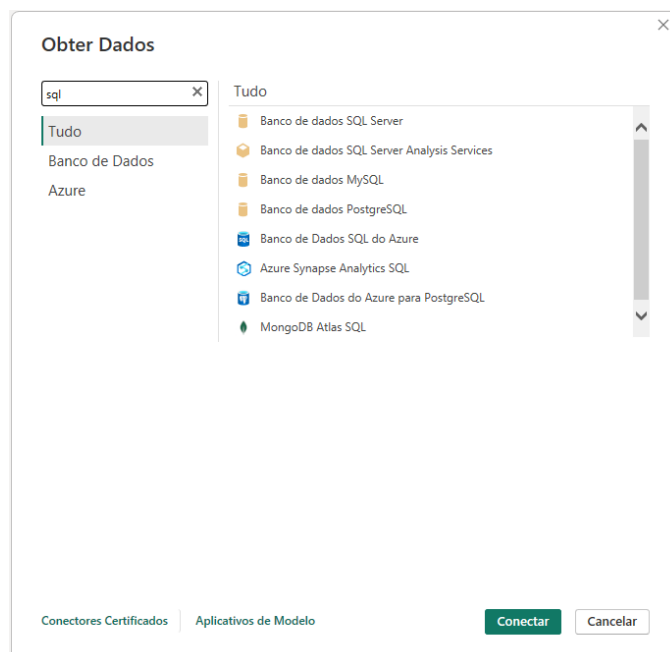


Figura 4 – Interface de inserção do nome do servidor e o banco de dados, para selecionar o modo de autenticação apropriado (Windows ou SQL Server).

Banco de dados SQL Server

Servidor ⓘ

Banco de Dados (opcional)

Modo de Conectividade de Dados ⓘ

Importar

DirectQuery

Opções avançadas

Tempo limite do comando em minutos (opcional)

Instrução SQL (opcional, requer banco de dados)

Adicionar colunas de relação

Navegar usando hierarquia completa

OK Cancelar

ii. Criação de Consultas no Power Query:

Power Query, uma funcionalidade do Power BI, foi utilizada para criar e gerenciar consultas de dados. Isso permitiu não apenas a importação de dados, mas também a transformação e limpeza dos dados conforme necessário, também permite editar consultas para incluir transformações como filtragem, agrupamento, e cálculos personalizados.

iii. Garantindo a Interação Ideal das Tabelas

Para garantir a interação ideal das tabelas dentro do Power BI, foi fundamental que todas as tabelas estivessem corretamente relacionadas. Isso envolveu a criação de um modelo de dados robusto, onde a tabela "mãe" centralizava as informações principais e outras tabelas estavam relacionadas a ela.

iv. Uso de tabela de datas (calendário)

Uma prática comum é usar uma tabela de datas ou calendário que se relaciona com outras tabelas através de colunas de data. Isso permite análises baseadas em tempo, como vendas por mês ou ano.

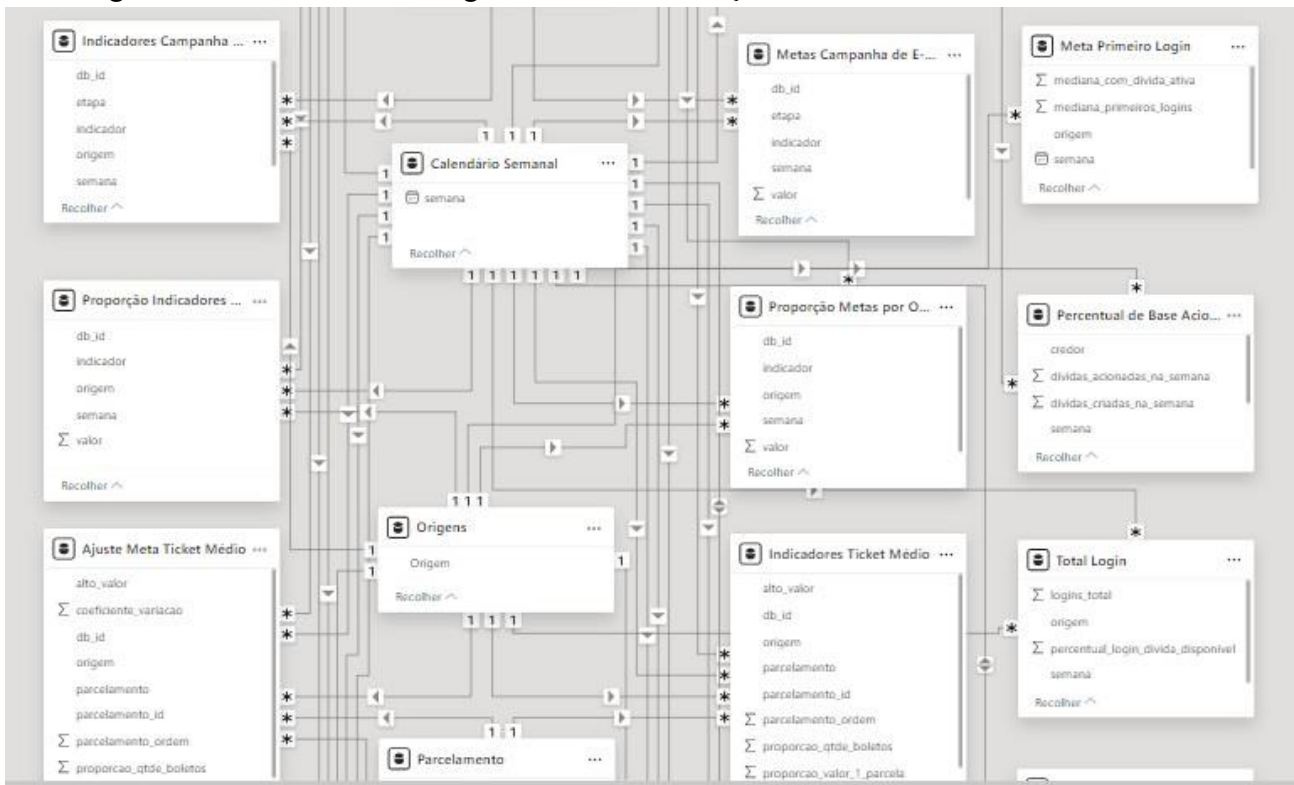
```
CREATE TABLE calendar (
  date DATE PRIMARY KEY,
  year INT,
  month INT,
  day INT,
  week INT,
  quarter INT
);
```

Esta tabela "calendar" contém colunas que representam diferentes aspectos de uma data:

- a) date: A data completa, que atua como a chave primária.
- b) year: O ano da data.
- c) month: O mês da data.
- d) day: O dia da data.
- e) week: A semana do ano em que a data se encontra.
- f) quarter: O trimestre do ano.

Com essa tabela, foi possível fazer consultas complexas que envolveu cálculos temporais, facilitando a análise de dados ao longo do tempo. Por exemplo, ao relacionar essa tabela com uma tabela de vendas, é possível calcular as vendas por trimestre ou comparar o desempenho de vendas ano a ano.

Figura 5 – Interface onde são gerenciadas as interações entre as tabelas.



v. Cardinalidade

No Power BI, foi definido corretamente a cardinalidade dos relacionamentos (ex. um-para-muitos, muitos-para-um) e a direção do filtro cruzado (single, both). Isso garantiu que as tabelas interagissem conforme esperado nos relatórios. A cardinalidade e a direção do filtro cruzado foram configuráveis no painel de gerenciamento de relacionamentos do Power BI.

3.5 Medidas e Cálculos DAX

Criar medidas usando DAX (Data Analysis Expressions) no Power BI permite calcular métricas específicas diretamente no ambiente de visualização, garantindo que os dados estejam sempre atualizados e precisos. DAX é uma linguagem de fórmulas usada para criar cálculos personalizados, conhecida por sua capacidade de lidar com dados em grandes volumes e complexas relações de dados.

Por exemplo, a medida a seguir calcula o ticket médio dividindo a soma dos valores da coluna `proporcao_valor_1_parcela` na tabela `Indicadores Ticket Médio` pela proporção de boletos:

```
Ticket Médio = DIVIDE(SUM('Indicadores Ticket Médio'[proporcao_valor_1_parcela]), [Proporção de boletos], 0)
```

Essa medida proporciona uma visão consolidada do ticket médio. Medidas como esta são essenciais para criar métricas e KPIs que ajudam a monitorar e avaliar o desempenho do negócio em tempo real. Através dessas etapas de integração e da criação de tabelas e medidas, conseguimos configurar um ambiente no Power BI que suporta análises em tempo real e relatórios dinâmicos. As tabelas de datas facilitam a análise temporal e ajudam a identificar tendências e padrões nos dados.

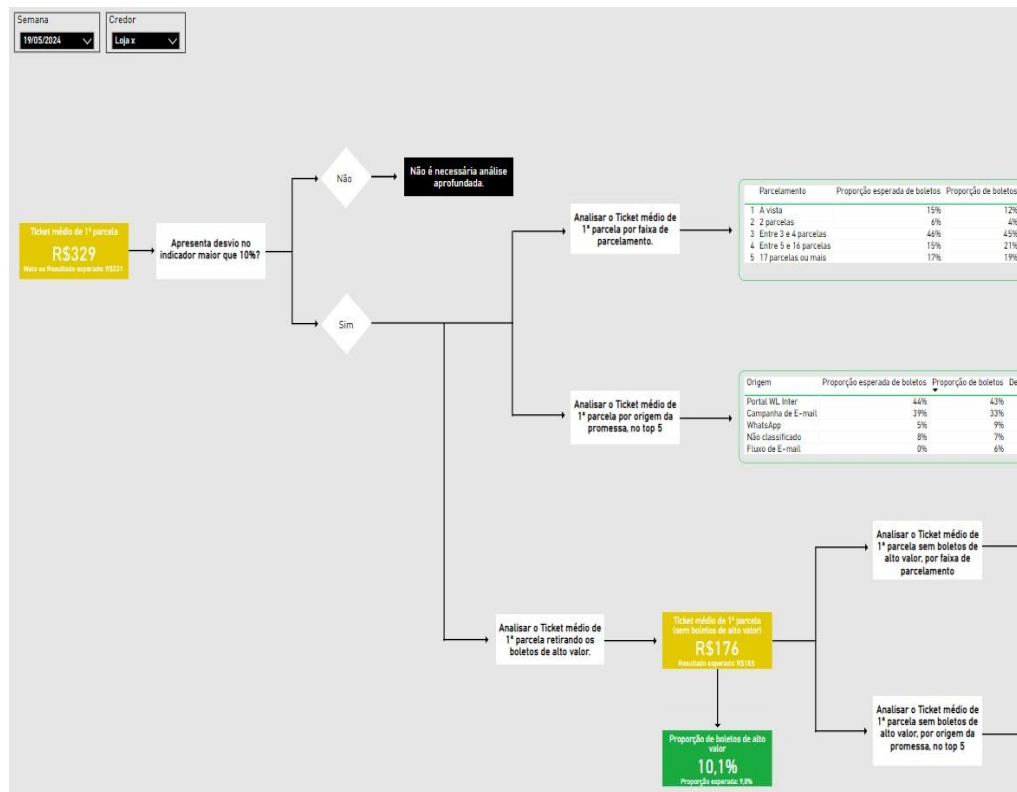
Medidas DAX são cruciais para transformar dados brutos em insights significativos, permitindo que os usuários analisem o desempenho e tomem decisões baseadas em dados confiáveis e atualizados.

3.6 Construção do layout de visualização

Para o processo de criação do layout das visualizações no Power BI, foram criados três mockups (modelos de layout) iniciais. Esses mockups foram analisados detalhadamente para determinar a melhor forma de organizar e visualizar os KPIs.

Seguindo o modelo do fluxograma, foram criadas caixas que sinalizam os resultados obtidos na semana para cada empresa, junto com o valor esperado. Foi determinado que, se houvesse um desvio maior que 10% no indicador, deveria ser seguido um processo específico de investigação.

Na imagem a seguir, há um exemplo de um dos fluxogramas concluídos com as relação entre os subindicadores e as tabelas no layout escolhido como padrão do projeto.



Para garantir a correta interpretação dos dados, além da visualização numérica, foi incluída também uma visualização por cores:

Vermelho: Indicadores com metas atingidas abaixo de 90%.

Amarelo: Indicadores com metas entre 90% e 100%.

Verde: Indicadores com metas acima de 100%.



3.7 Implementação de filtros e relatórios automatizados

Para analisar os indicadores por período e para cada empresa, foram implementados filtros que permitiram a segmentação detalhada desses dados. Esses filtros foram localizados no canto superior de cada aba, facilitando a comparação entre diferentes períodos, como semanas anteriores, e entre diferentes empresas. Os benefícios dos filtros implementados foram:

- i. **Facilidade de Aplicação:** os filtros foram desenhados para serem intuitivos e de fácil aplicação, permitindo que os usuários os utilizem sem dificuldade.
- ii. **Comparação Temporal:** os filtros permitem comparar os indicadores em relação à semana anterior ou a semanas anteriores, proporcionando uma visão clara das tendências e variações ao longo do tempo.
- iii. **Comparação Entre Empresas:** Também foi possível comparar os indicadores de diferentes empresas, ajudando a identificar benchmarks e áreas de melhoria.
- iv. **Reflexo em Todas as Visualizações:** Ao aplicar os filtros, todas as visualizações na página foram automaticamente ajustadas para refletir os dados filtrados. Isso inclui todos os indicadores e subindicadores para a semana e empresa selecionada.

3.8 Síntese dos indicadores com relatórios automatizados

Ao final de cada aba, há um relatório descritivo que sintetiza todas as informações visuais do indicador apresentado naquela página. Este relatório reflete o impacto nos indicadores, considerando os subindicadores relacionados. As funcionalidades do relatório são:

- i. **Automatização:** O relatório é automatizado e ajusta-se automaticamente de acordo com os dados e visualizações apresentados na aba.
- ii. **Síntese das Informações:** Compila os dados dos quadrados indicadores, que mostram o valor real, o valor esperado e o desvio, oferecendo uma visão consolidada do desempenho.
- iii. **Facilidade de Interpretação:** Foi projetado para ser compreensível mesmo por pessoas que não possuem perfil analítico, permitindo que qualquer usuário consiga interpretar os dados e identificar os motivos dos desvios nos indicadores.
- iv. **Impacto e Relacionamento:**
 - o Analisa o impacto nos indicadores principais e relaciona essas informações com os subindicadores, proporcionando uma visão detalhada e integrada do desempenho.

3.8.1 Exemplos dos relatorios exibido automaticamente:

Quando não há desvio, ou seja, a meta do indicador foatingida.

Nota de resultados:

Na semana 14/04/2024, não foi observado nenhum desvio negativo no indicador de Ticket Médio de 1ª parcela para o credor Empresa X.

Quando há desvio, mas dentro da margem de 10%.

Nota de resultados:

Na semana 19/05/2024, para o credor Empresa X, houve desvio de 1% no indicador de Ticket Médio de 1ª parcela. Como o desvio ficou na margem de 10%, não é necessário o relato de desvio.

Quando há desvio maior que 10% no indicador.

Nota de resultados:

Na semana 31/12/2023, para o credor Empresa X, houve desvio de 16% no indicador de Ticket Médio de 1ª parcela, sendo impactado, principalmente, pelas faixas de parcelamento:

- À vista;
- 2 parcelas;
- Entre 3 e 5 parcelas;
- Entre 11 e 17 parcelas.

As origens das promessas que apresentaram desvio no indicador de Ticket Médio de 1ª parcela foram:

- Campanha de E-mail;
- Portal WL Inter;
- Não classificado;
- Ads.

Ao remover os boletos de alto valor, ficamos com desvio de 13%.

Essa abordagem assegura que todas as informações relevantes estejam acessíveis e compreensíveis.

Todo o passo a passo descrito foi realizado em todas as abas para todas as medidas e gráficos relacionados a todos os indicadores. Isso incluiu a criação de mockups, definição de relacionamentos, implementação de filtros, criação de medidas DAX, visualização de indicadores e a síntese de relatórios automatizados.

- i. Mockups Iniciais: Criação e análise de três mockups para determinar a melhor forma de organização e visualização dos KPIs.
- ii. Definição de Relacionamentos: Estabelecimento de relacionamentos corretos entre tabelas utilizando chaves primárias e estrangeiras.
- iii. Filtros e Slicers: Implementação de filtros para segmentação de dados por período, campanha de marketing ou segmento de usuários.
- iv. Medidas DAX: Criação de medidas utilizando DAX para calcular métricas específicas, como o ticket médio.
- v. Visualização de Indicadores: Utilização de dashboards interativos com gráficos de barras, linhas, pie charts e tabelas, além de indicadores visuais para desempenho em relação às metas.
- vi. Relatórios Automatizados: Desenvolvimento de relatórios descritivos automatizados ao final de cada aba, sintetizando todas as informações visuais e facilitando a interpretação dos dados.

Com todas essas etapas concluídas, o dashboard estava pronto para ser publicado. Isso garantiu que todas as medidas, gráficos e relatórios estavam configurados e funcionando corretamente, proporcionando uma ferramenta robusta e eficaz para a análise em tempo real dos indicadores de desempenho.

Esse processo meticuloso assegurou que o dashboard não apenas fornecesse dados precisos e atualizados, mas também fosse intuitivo e fácil de usar, mesmo para aqueles sem um perfil analítico avançado.

3.9 Configuração de atualizações automáticas

Após concluir o processo de desenvolvimento e publicação do dashboard no Power BI para acesso em toda a empresa, o próximo passo foi configurar as atualizações automáticas para garantir que os dados nos relatórios estivessem sempre atualizados. Aqui está como foi realizado esse processo na versão online do Power BI:

- i. Gerenciar Gateways: Utilizando a interface online do Power BI, acessamos a opção "Manage Gateways" para configurar os gateways de dados. Os gateways são necessários para permitir a conexão e atualização automática dos dados diretamente do banco de dados SQL para o Power BI.
- ii. Configurar Gateway de Dados: Dentro do "Manage Gateways", configuramos um gateway de dados específico para conectar o Power BI ao banco de dados SQL Server. Isso envolveu fornecer detalhes como o endereço do servidor SQL, nome do banco de dados, tipo de autenticação e credenciais necessárias para a conexão.
- iii. Agendar Atualizações Automáticas: Após configurar o gateway de dados, definimos o agendamento para as atualizações automáticas. Escolhemos a frequência e o horário em que os dados seriam atualizados no Power BI. Por exemplo, poderíamos configurar as atualizações para ocorrerem diariamente, a cada hora, semanalmente, etc., dependendo da necessidade de atualização dos dados.
- iv. Verificação e Testes: Após configurar o agendamento, verificamos se as atualizações automáticas estavam funcionando corretamente. Fizemos testes para garantir que os dados no dashboard do Power BI estivessem sendo atualizados conforme o programado e que não houvesse problemas de conectividade ou sincronização.
- v. Monitoramento Contínuo: Implementamos um processo de monitoramento contínuo para garantir que as atualizações automáticas continuassem funcionando conforme esperado ao longo do tempo. Isso incluiu revisões regulares para verificar se os dados estavam atualizados e se não havia falhas nas atualizações automáticas.

Essa configuração permitiu que todos na empresa acessassem o dashboard do Power BI com dados atualizados em tempo real ou conforme o agendamento definido, garantindo que as decisões baseadas em dados fossem informadas pelas informações mais recentes disponíveis no banco de dados SQL Server.

4 ANÁLISES E RESULTADOS

A automação da investigação de indicadores de desempenho empresarial utilizando Power BI e SQL demonstrou ser uma abordagem eficaz para otimizar a análise de dados e a tomada de decisões nas organizações. Este estudo abordou a integração dessas ferramentas, destacando os benefícios obtidos em termos de eficiência operacional e precisão nas análises, além de identificar áreas de melhoria. A seguir, uma comparação detalhada do cenário antes e depois da implementação.

A implementação de consultas SQL automatizadas e a integração com o Power BI permitiram uma atualização contínua dos dados, reduzindo significativamente o tempo necessário para a investigação inicial dos indicadores de desempenho. Antes da automação, cada área era responsável por analisar seus indicadores individualmente, executando consultas SQL, extraindo dados e tratand-os no Excel, um processo que demorava cerca de 2 dias (aproximadamente 16 horas de trabalho). Após a automação, um questionário aplicado aos analistas revelou que agora eles podem acessar os dashboards atualizados e extrair as informações relevantes diretamente, reduzindo o tempo de análise para aproximadamente 1 hora. Isso representa uma redução de tempo de cerca de 93,75%.

A automação minimizou erros humanos comuns na coleta e interpretação de dados. Com a atualização em tempo real dos dashboards e relatórios no Power BI, as informações analisadas eram sempre atuais e precisas. Anteriormente, as atualizações de dados eram realizadas uma vez por semana, mas com a nova configuração, os dashboards são atualizados diariamente, garantindo que as informações estejam sempre atualizadas, resultando em decisões mais informadas e assertivas.

A integração de Power BI com SQL proporcionou uma plataforma robusta para a análise de grandes volumes de dados de diversas fontes. A capacidade de criar visualizações interativas e

customizadas permitiu uma compreensão mais profunda dos dados, facilitando a identificação de padrões, tendências e anomalias. A empresa melhorou sua eficiência operacional, respondendo mais rapidamente às mudanças do mercado e ajustando suas estratégias de acordo. Esta melhoria operacional é atribuída à visualização interativa dos dados e à capacidade de segmentar análises detalhadas diretamente nos dashboards.

Um desafio identificado durante a implementação foi o impacto no desempenho do sistema devido à grande quantidade de dados importada para o Power BI. Isso resultou em arquivos pesados que prejudicaram a navegação entre as abas e a fluidez na aplicação de filtros. Esta questão aponta para a necessidade de considerar estratégias de otimização de dados, como a utilização de agregações, pré-processamento de dados ou segmentação de dados para melhorar a performance e a experiência do usuário.

O estudo de caso realizado demonstrou a aplicabilidade prática da metodologia proposta em um ambiente empresarial real. A empresa em questão conseguiu não apenas reduzir o tempo de investigação de desvios nos indicadores, mas também melhorar a qualidade das análises. O uso de filtros e relatórios automatizados permitiu uma análise segmentada detalhada, proporcionando insights valiosos para a gestão estratégica.

Os resultados deste estudo sugerem que a automação da análise de indicadores de desempenho com Power BI e SQL é uma prática recomendável para empresas que buscam otimizar suas operações e melhorar a tomada de decisões. No entanto, é essencial abordar os desafios relacionados ao desempenho do sistema ao lidar com grandes volumes de dados.

- i. Otimização dos Dados:** Implementar técnicas de otimização, como a agregação de dados e o pré-processamento, para reduzir o tamanho dos arquivos e melhorar a fluidez da navegação.
- ii. Treinamento de Equipes:** Capacitar as equipes a utilizar eficientemente as ferramentas e a aplicar as melhores práticas na gestão e análise de dados.
- iii. Realização de Atualizações Contínuas:** Manter as consultas SQL e os dashboards do Power BI atualizados para garantir a precisão e relevância das análises ao longo do tempo.

Estas medidas garantirão que as empresas possam maximizar os benefícios da automação na análise de indicadores de desempenho, proporcionando uma base sólida para decisões estratégicas e eficientes.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A automação dos processos de análise de desempenho é um passo fundamental para a transformação digital das empresas. Ferramentas como Power BI e SQL oferecem uma solução poderosa para lidar com a complexidade e o volume crescente de dados nos ambientes empresariais modernos. Ao adotar essas tecnologias, as organizações podem não apenas melhorar sua eficiência e eficácia, mas também ganhar uma vantagem competitiva significativa no mercado.

Este trabalho contribui para a literatura existente ao apresentar um estudo de caso prático sobre a automação na investigação de indicadores de desempenho. A implementação das ferramentas de Business Intelligence discutidas demonstrou como a integração de SQL e Power BI pode transformar processos analíticos, reduzindo significativamente o tempo de análise, aumentando a precisão das informações e melhorando a eficiência operacional.

Os resultados mostraram uma redução de 93,75% no tempo necessário para a análise de dados, de dois dias para apenas uma hora, além de uma maior confiabilidade nas informações, devido à atualização diária dos dashboards. Essa automação permitiu que os analistas se concentrassem em atividades mais estratégicas e de maior valor agregado, impulsionando a tomada de decisões mais rápidas e bem-informadas.

Além disso, a capacidade de criar visualizações interativas e customizadas no Power BI facilitou a identificação de padrões, tendências e anomalias, aprimorando a compreensão dos dados

e a resposta às mudanças do mercado. Contudo, o estudo também identificou desafios relacionados ao desempenho do sistema ao lidar com grandes volumes de dados, apontando para a necessidade de estratégias de otimização.

Os futuros estudos podem explorar a aplicação desta metodologia em diferentes setores e contextos empresariais, ampliando o entendimento sobre as melhores práticas em Business Intelligence. A implementação de técnicas de otimização de dados, treinamento de equipes e a realização de atualizações contínuas são recomendadas para maximizar os benefícios da automação na análise de indicadores de desempenho.

Em suma, a automação dos processos de análise de dados não apenas proporciona eficiência operacional, mas também capacita as organizações a tomar decisões mais rápidas e fundamentadas, preparando-as melhor para enfrentar os desafios e oportunidades do mercado atual.

REFERÊNCIAS

FORBES. What's new in genetics in June 2022. **Forbes**, 2022. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35676534/>. Acesso em: 08 abril 2024.

GARTNER. The bi-steric mTORC1-selective inhibitor RMC-5552 in tumors with activation of mTOR signaling: Preclinical activity in combination with RAS(ON) inhibitors in RAS-addicted tumors, and initial clinical findings from a single agent phase 1/1b study. 2023. Disponível em: <https://www.semanticscholar.org/paper/222a3ae41e126036a6d8163a43f8c2e331655aa5>. Acesso em: 09 abril 2024.

McKINSEY & COMPANY. Analysis of the effects of fertilizer on the quality of the mustard plant (*Brassica chenensis* L) using regression logistics method. 2022. Disponível em: <https://www.semanticscholar.org/paper/5ad2f3f67ac1ac722a35a8b04f13b35d8ff3acdf>. Acesso em: 09 abril 2024.

ORACLE. The abstracts of the talks 2022 algebra and beyond: a conference in honor of the mathematical contributions of Michael J. Larsen. 2023. Disponível em: <https://www.semanticscholar.org/paper/57338a5c8efc977ae75eda4fd1421c2c745aa758>. Acesso em: 11 maio 2024.

TECHRADAR. Biological traits, geographic distributions, and species conservation in aquatic ecosystems. 2022. Disponível em: <https://www.semanticscholar.org/paper/4c95c015a7c8286a4585195fb5d9979136bf14a8>. Acesso em: 12 maio 2024.

Lima, N. C.; Teixeira, W. . Análise do uso de kpi's com o suporte de sistemas bi para incremento da eficácia do processo decisório em uma organização jurídica. *RG* **2020**, 9, 21-34.

Franco, M. M. N. (2020). Introdução ao Power BI para ciências de dados: uma pesquisa bibliográfica com conceitos e referências para business intelligence, big data e analytics. Orientador: Prof. Rennan Martini Rodrigues. Disponível em: <https://ae6f1b67fc.clvaw-cdnwnd.com/e458c7fb40e3dc8b059a3b94385b9af2/200000723-0ad950ad97/artcient11062020.pdf>

Silva, I. D., Silva, A. D., Burgos, J. L., Almeida, V. G. (2021). Gestão das informações durante a pandemia do COVID-19 utilizando um software Business Intelligence (BI) aplicado em uma empresa de nutrição. In: Anais [...]. Disponível em: https://www.abepro.org.br/biblioteca/TN_STO_359_1852_42181.pdf

AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiramente, à minha mãe, que mesmo à distância sempre foi um suporte emocional incondicional em todas as situações da vida, inclusive na faculdade. Ao meu pai, pelo apoio presencial, financeiro e pelos incentivos constantes aos meus estudos.

À minha orientadora, Andréa Holz.Pfützenreuter, pela orientação acadêmica, apoio e confiança ao longo de vários anos, e pelo empenho dedicado à elaboração deste trabalho.

À minha líder na empresa, Bruna Campos, pelo suporte desde o início do estágio e posteriormente com a efetivação, permitindo-me o tempo necessário para a escrita deste artigo.

Ao meu filho, Conrado, que foi e sempre será minha principal motivação para continuar meus estudos e desenvolvimento pessoal.

A todos os professores que se dispuseram a me ensinar, proporcionando todo o suporte necessário para eu chegar até aqui.

Ao pai do meu filho, Jhuann, que sempre esteve disposto a ajudar, proporcionando-me o tempo necessário para me dedicar à escrita e estudo deste artigo.

Aos meus amigos, pelo suporte emocional e por estarem ao meu lado em todos os momentos. Em especial, agradeço a Maria Luiza Boernhausen, que conheci na faculdade e que tem sido uma amiga incrível e uma grande fonte de apoio ao longo desta jornada.

Por último, agradeço a mim mesmo pelo esforço e persistência em não ter desistido e por ter conseguido chegar até aqui.