



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
“JÚLIO DE MESQUITA FILHO”
Instituto de Ciência e Tecnologia
Câmpus de Sorocaba

WESLEY ALVES DA SILVA

FERRAMENTA DE BUSINESS INTELLIGENCE (BI) APLICADA À
INOVAÇÃO DA GESTÃO DAS INFORMAÇÕES DO SISTEMA DE
PAGAMENTOS BRASILEIRO: O CASO DO PIX

Sorocaba

2023

WESLEY ALVES DA SILVA

FERRAMENTA DE BUSINESS INTELLIGENCE (BI) APLICADA À
INOVAÇÃO DA GESTÃO DAS INFORMAÇÕES DO SISTEMA DE
PAGAMENTOS BRASILEIRO: O CASO DO PIX

Trabalho de Graduação apresentado ao Instituto de Ciência e Tecnologia de Sorocaba, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” - UNESP, como parte dos requisitos para obtenção do grau de Bacharel em Engenharia de Controle e Automação.

Orientador: Prof. Galdenoro Botura Junior

Sorocaba

2023

S586f Silva, Wesley Alves da
Ferramenta de Business Intelligence (BI) aplicada à inovação da
gestão das informações do sistema de pagamentos brasileiro: o caso
do Pix / Wesley Alves da Silva. -- Sorocaba, 2023
57 p.

Trabalho de conclusão de curso (Bacharelado - Engenharia de
Controle e Automação) - Universidade Estadual Paulista (Unesp),
Instituto de Ciência e Tecnologia, Sorocaba
Orientador: Galdenoro Botura Jr

1. Business Intelligence. 2. Pagamentos Transferencia. 3.
Dashboards (Sistemas de informação gerencial). I. Título.

Sistema de geração automática de fichas catalográficas da Unesp. Biblioteca do Instituto de
Ciência e Tecnologia, Sorocaba. Dados fornecidos pelo autor(a).

Essa ficha não pode ser modificada.



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
“JÚLIO DE MESQUITA FILHO”
Instituto de Ciência e Tecnologia
Câmpus de Sorocaba

FERRAMENTA DE BUSINESS INTELLIGENCE (BI) APLICADA À INOVAÇÃO DA
GESTÃO DAS INFORMAÇÕES DO SISTEMA DE PAGAMENTOS BRASILEIRO: O
CASO DO PIX

WESLEY ALVES DA SILVA

ESTE TRABALHO DE GRADUAÇÃO FOI JULGADO ADEQUADO COMO
PARTE DO REQUISITO PARA A OBTENÇÃO DO GRAU DE **BACHAREL EM
ENGENHARIA DE CONTROLE E AUTOMAÇÃO**

Prof.^o. Dr. Everson Martins

Coordenador

BANCA EXAMINADORA:

Prof. Dr. GALDENORO BOTURA JR
Orientador/UNESP-Campus de Sorocaba

Prof. Dr. FLAVIANO AGOSTINHO DE LIMA
FATEC-Campus de Tatuí

Prof. Dr. JOSÉ ROBERTO RIBEIRO BORTOLETO
UNESP-Campus de Sorocaba

Dezembro de 2023

Aos meus queridos avós, Maria do Carmo Freitas de Paula (*in memoriam*) e Geraldo Vicente de Paula, cujo amor, apoio e notável papel na minha criação foram o alicerce e inspiração ao longo da minha trajetória. Foi através da orientação gentil e da educação proporcionada por eles que cada conquista foi alcançada, incluindo a realização deste trabalho.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus pelas inúmeras bênçãos, graças e oportunidades que generosamente concedeu ao longo de minha jornada.

Ao Professor Dr. Galdenoro Botura Junior, cuja orientação desempenhou um papel fundamental no desenvolvimento deste trabalho.

À minha tia Luciana de Paula e à minha prima Karina Souza, que estiveram ao meu lado em todos os momentos.

Aos meus pais, Fernanda de Paula e Roberval Silva, que não pouparam esforços para me proporcionar uma educação de qualidade.

Ao meu padrinho Marcelo Vieira, que sempre me orientou a buscar o melhor caminho possível e acreditou no meu potencial.

À minha namorada Martina Luiza de Oliveira, por todo seu apoio e carinho.

Aos meus amigos de turma, pela amizade, companheirismo, ajuda e aprendizado ao longo desses anos.

Aos meus amigos de FGC, Apinyapon Seingyai, Guilherme Shinobe, Isis Braga e Wesley Borges, pelo auxílio na escolha do tema, pelas sugestões durante o trabalho e pelas orientações que me ajudam a desenvolver profissionalmente a cada dia.

SILVA, W. A. **Ferramenta de Business Intelligence (BI) aplicada à inovação da gestão das informações do sistema de pagamentos brasileiro: o caso do Pix**. 2023. 57 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia de Controle e Automação) – Instituto de Ciência e Tecnologia, Universidade Estadual Paulista, Sorocaba, 2023.

RESUMO

Em um cenário financeiro em constante evolução, o Brasil testemunhou uma notável transformação por meio de uma inovação disruptiva nos meios de pagamento com o advento do Pix, que representa uma transição significativa do dinheiro em espécie para uma era digital. No entanto, a crescente disponibilidade de dados massivos nesse contexto gera desafios complexos: como transformar esta quantidade de informações em conhecimento utilizável para embasar decisões estratégicas. O cerne deste trabalho foi desenvolver uma ferramenta inovadora para facilitar a gestão das informações de meios de pagamento, com foco no Pix, por meio da Extração, Transformação e Carregamento dos dados (ETL) utilizando ferramentas de Business Intelligence (BI). Para atingir esse objetivo foi desenvolvida uma ferramenta de BI, a partir de requisitos definidos previamente, que automatiza extração de dados diretamente do repositório do Banco Central por meio de API. O programa escolhido para essa finalidade foi o Power BI, reconhecido por sua eficiência na análise e visualização de dados. O principal resultado deste estudo são os dashboards personalizáveis e ágeis, que permitem que os usuários conduzam análises interativas com inúmeras possibilidades. Esses painéis transformam dados brutos em informações, possibilitando as organizações compreenderem de forma estratégica e fundamentada as complexas dinâmicas dos meios de pagamento.

Palavras-chave: Business Intelligence; Power BI; meios de pagamento; Pix; dashboard; ferramentas BI.

SILVA, W. A. **Business Intelligence (BI) tool applied in the information management of the brazilian payment system: the case of Pix**. 2023. 57 p. Final Paper (Bachelor's degree in Automation and Control Engineering) – Institute of Science and Technology, São Paulo State University, Sorocaba, 2023.

ABSTRACT

In a constantly evolving financial scenario, Brazil has witnessed a notable transformation through disruptive innovation in payment methods with the advent of Pix, which represents a significant transition from cash to a digital era. However, the growing availability of massive data in this context generates complex challenges: how to transform this amount of information into usable knowledge to support strategic decisions. The core of this work was to develop an innovative tool to facilitate the management of payment method information, focusing on Pix, through Data Extraction, Transformation and Loading (ETL) using Business Intelligence (BI) tools. To achieve this objective, a BI tool was developed, based on previously defined requirements, which automates data cleaning directly from the Brazilian Central Bank repository through an API. The program chosen for this purpose was Power BI, recognized for its efficiency in data analysis and visualization. The main result of this study is customizable and agile dashboards, which allow users to conduct interactive analyzes with countless possibilities. These panels transform raw data into information, enabling organizations to understand the complex dynamics of payment methods in a strategic and informed way.

Keywords: Business Intelligence; Power BI; payment methods; Pix; dashboard; BI tools.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Fluxo de um pagamento via Cartão de Crédito	15
Figura 2 - Infraestrutura do Sistema de Pagamentos Instantâneos	17
Figura 3 - Ciclo do Business Intelligence	18
Figura 4 - Panorama geral de um sistema de Business Intelligence	19
Figura 5 - Estrutura geral para processos de ETL	20
Figura 6 – Quadrante Mágico de Gartner.....	27
Figura 7 - Exemplo de dashboard no Power BI.....	28
Figura 8 - Exemplo de dashboard no Tableau.....	28
Figura 9 - Fluxo de ETL.....	30
Figura 10 - Exemplo de Obtenção de Dados.....	31
Figura 11 - Dashboard de Meio de Pagamentos: a)Visão em números absolutos; b)Visão em números relativos; c)Valor Médio	32
Figura 12 - Dashboard de Estatísticas das Transações Pix	33
Figura 13 - Dashboard de Estatísticas das Chaves Pix	33
Figura 14 - Evolução da Quantidade de Transferências	34
Figura 15 - Evolução do Volume Financeiro de Transferências	35
Figura 16 - Evolução Relativa: a)Quantidade de Transações; b)Volume Financeiro	36
Figura 17 - Evolução do Valor Médio de Transferências	37
Figura 18 - Valor Médio de Transferências de cada Meio de Pagamento no 1ºTrimestre de 2023	37
Figura 19 - Dashboard de Transações Pix.....	38
Figura 20 - Cartões de Valor Movimentado em: a) Real; b) Dólar; e Quantidade de Transações	39
Figura 21 - Evolução do Valor Movimentado e Quantidade de Transações	39
Figura 22 - Evolução do Volume Financeiro e Variação Mensal Percentual	40

Figura 23 - Volume Financeiro e Quantidade de Transações por dia do mês.....	41
Figura 24 - Gráfico da Distribuição do Valor Financeiro por Região do Brasil	41
Figura 25 - Volume Financeiro Movimentado por Estado	42
Figura 26 - Ranking de Valor Movimentado por Município	43
Figura 27 - Ranking dos Municípios que mais Movimentaram no Estado de São Paulo	43
Figura 28 - Valor Movimentado e Quantidade de Transações da cidade de Sorocaba	44
Figura 29 - Quantidade de Transações e Valor Movimentado de Sorocaba, Ribeirão Preto e São José dos Campos.....	44
Figura 30 - Dashboard Chaves Pix	45
Figura 31 - Total de Chaves Ativas e Quantidade de Instituições de Pagamento	46
Figura 32 - Evolução de Chaves Ativas e Taxa de Crescimento Mensal	46
Figura 33 - Evolução de Chaves Ativas e Taxa de Crescimento Mensal com os eixos ajustados	47
Figura 34 - Top 10 Instituições com mais Chaves Ativas	47
Figura 35 - Total de Chaves Ativas por Natureza do Usuário	48
Figura 36 - Evolução de Chaves Ativas e Top 10 Instituições para: a) Pessoas Físicas; b) Pessoas Jurídicas.....	49
Figura 37 - Total de Chaves Ativas por tipo	50
Figura 38 - Ranking de Instituições com mais chaves CPFs cadastradas.....	51
Figura 39 - Dados a partir da busca do Banco BTG Pactual.....	52
Figura 40 - Comparação de Chaves Ativas entre os bancos BTG Pactual e XP	52

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Comparação dos Softwares Power BI e Tableau	29
Quadro 2 - Informações sobre os Conjuntos de Dados.....	30
Quadro 3 - Acesso aos Dashboards	53

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

API	Application Programming Interface (Interface de Programação de Aplicativos)
Bacen	Banco Central do Brasil
BI	Business Intelligence
CSV	Comma-Separated Values (Valores Separados por Vírgulas)
DICT	Diretório de Identificadores de Contas Transacionais
ETL	Extract, Transform, Load (Extrair, Transformar e Carregar)
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
JSON	JavaScript Object Notation
MoM	Month-over-Month (Mês a Mês)
SPB	Sistema de Pagamentos Brasileiro
SPI	Sistema de Pagamentos Instantâneos

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	12
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	14
2.1	Conceituação	14
2.1.1	Meios de Pagamento	14
2.1.2	Pix	16
2.1.3	Business Intelligence	18
2.1.4	Power BI.....	19
2.1.5	Extraction, Transform and Load (ETL)	20
2.2	Revisão Bibliográfica	21
2.2.1	Building data marts to analyze university faculty activities using power BI.....	22
2.2.2	Business Intelligence for Decision Support System for Replenishment Policy in Mining Industry	22
2.2.3	Business Intelligence System for Banking and Finance	23
2.2.4	Automatização de processo de contas a receber através da associação de ETL (Extract, Transform, Load) e Power BI.....	24
2.2.5	Desenvolvimento de uma ferramenta de apoio à gestão utilizando Business Intelligence	24
3	DESENVOLVIMENTO.....	26
3.1	Requisitos do Sistema.....	26
3.2	Extração de Dados de Meios de Pagamento	29
3.3	Criação dos Dashboards	31
4	RESULTADOS E DISCUSSÕES	34
4.1	Dashboard: Meios de Pagamentos.....	34
4.2	Dashboard: Transações Pix (territorial)	38
4.3	Dashboard: Chaves PIX.....	45
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	54
	REFERÊNCIAS.....	55

1 INTRODUÇÃO

No cenário financeiro contemporâneo, a gestão e análise de informações tornaram-se elementos cruciais para a tomada de decisões estratégicas. O Brasil, assim como o restante do mundo, tem sido testemunha de uma transformação notável no universo dos meios de pagamento. A evolução desses meios, marcada por uma transição do dinheiro em espécie para a era digital, reflete uma sociedade em constante movimento, impulsionada pela tecnologia e pela busca por eficiência. Nesse sentido essas ferramentas de pagamento atendem plenamente o conceito de inovação estabelecido pelo Manual de Oslo (OECD/Eurostat, 2018), sendo:

- **inovação** é um produto ou processo novo ou aprimorado (ou uma combinação dos mesmos) que difere significativamente dos produtos ou processos anteriores da unidade e que foi disponibilizado para usuários em potencial (produto) ou utilizado pela unidade (processo);
- **Inovação de produto** é um bem ou serviço novo ou aprimorado que difere significativamente dos bens ou serviços anteriores da empresa e que foram introduzidos no mercado;
- **Inovação de processos de negócios** é um processo de negócios novo ou aprimorado para um ou mais funções de negócios que diferem significativamente dos negócios anteriores da empresa.

Nesse contexto, o Pix surge como um protagonista central, representando uma inovação que transcende a simples transferência de fundos e promovendo uma revolução nos métodos de pagamento, sendo considerado disruptivo por apresentar novos atributos que mudam o panorama no contexto de transações financeiras (MERCALDI, BARCELLOS, BOTURA JÚNIOR, 2015).

O Pix não é apenas uma maneira eficaz de realizar transações; é uma mudança paradigmática que simplifica e acelera a forma como lidar com o dinheiro. No entanto, essa inovação, como qualquer outra, não vem sem desafios significativos (SILVA, BOTURA JÚNIOR, PASCHOARELLI, 2013). À medida que o Pix e outros meios de pagamento digitais se expandem, o volume de dados gerados aumenta exponencialmente, trazendo o desafio de dar visibilidade a diversas informações ocultas dentro desses dados. Neste ponto, a automatização e a inovação ganham relevância, destacando a utilidade das ferramentas de *Business Intelligence* (BI) nesse cenário (MANOEL, 2020).

O *Business Intelligence* representa a capacidade de coletar, transformar, e visualizar dados eficientemente, convertendo informações brutas em insights para a tomada de decisões estratégicas. Essa disciplina evoluiu ao longo das últimas décadas, passando de relatórios estáticos para análises avançadas, inteligência artificial e análises em tempo real. A capacidade do BI de integrar diversas fontes de dados e automatizar processos desempenha um papel fundamental nessa evolução. A combinação da revolução do Pix com o potencial do BI oferece oportunidades promissoras para explorar o volume de dados gerados por este meio de pagamento, capacitando as organizações a transformar essa massa de informações em análises acionáveis.

No contexto da utilização de ferramentas de BI para a gestão das informações de meios de pagamento no Brasil, a automação desempenha um papel central, pois reduz a necessidade de intervenção do usuário no processo de extração e tratamento de dados, representando um ganho significativo em termos de eficiência e consistência das informações. A automação pode ser vista, resumidamente, como a substituição de atividades físicas e mentais humanas por processos realizados por máquinas (HITOMI, 1994). Portanto, a automação de um processo, nesse contexto, se revela como um avanço fundamental, uma vez que possibilita a coleta eficaz e pontual de dados dos meios de pagamento por meio das APIs disponibilizadas. Isso não apenas acelera o acesso a informações essenciais, mas também libera recursos para análises.

Dessa maneira, este estudo surge como resposta a essa necessidade premente de compreender e analisar os meios de pagamento no Brasil de forma ágil e personalizável. O desenvolvimento de uma ferramenta de *Business Intelligence* dedicada a essa finalidade pode representar uma contribuição significativa para abordar essa complexidade crescente. Com os dashboards, busca-se explorar o contexto atual dos meios de pagamento no Brasil, com foco especial no Pix, superando o desafio de dar visibilidade às informações ocultas nos dados dessas transações.

Dentre os objetivos deste estudo, destaca-se o desenvolvimento de uma ferramenta de BI que automatize a extração e tratamento de dados e organize as informações relacionadas aos meios de pagamento, com ênfase no Pix, fornecendo uma visão detalhada dessas transações para o histórico disponível. Adicionalmente, busca-se demonstrar o impacto dessa ferramenta na capacidade das organizações de compreender as tendências do mercado de pagamentos no Brasil, contribuindo assim para uma gestão mais estratégica e fundamentada em relação ao sistema como um todo.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Conceituação

Com o objetivo de proporcionar informações pertinentes ao âmbito da pesquisa em questão, especialmente para a obtenção de uma compreensão abrangente das ferramentas e conceitos relacionados à análise de dados por meio de *Business Intelligence*, bem como aos meios de pagamento, uma série de conceitos fundamentais foi devidamente incorporada. Estes elementos fundamentais estabelecem as bases necessárias para uma compreensão mais aprofundada, como será explicado a seguir.

2.1.1 Meios de Pagamento¹

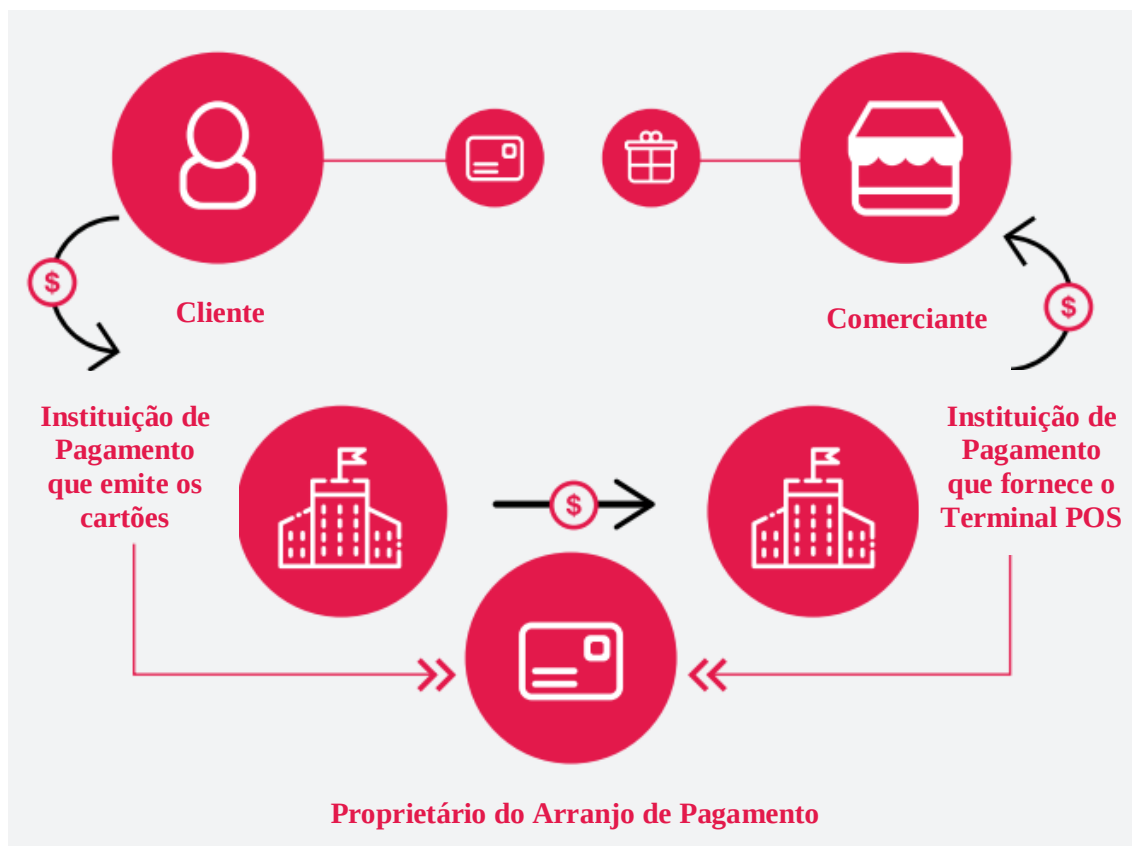
Um pagamento pode ser definido como uma transferência de ativos de uma parte, considerada pagadora, para outra parte, considerada beneficiária, com o propósito de quitar uma dívida contraída pela parte pagadora (ROBERDS, 2008). Este é o conceito basilar, que se adaptou a diversos contextos conforme a evolução da moeda ao longo da história, de modo que, atualmente, essas transferências de recursos ocorrem, em sua maioria, de forma digital.

No contexto brasileiro, o Banco Central do Brasil é o órgão regulador do Sistema de Pagamentos (SPB) e tem como objetivo zelar pelo funcionamento normal, seguro e eficiente do sistema, com o intuito primordial de garantir a eficiência e segurança no uso de instrumentos de pagamento pelos quais a moeda é movimentada (BACEN, 2023). O SPB compreende as entidades, os sistemas e os procedimentos relacionados ao processamento e a liquidação de operações de transferência de fundos – que podem ser nomeados de Infraestrutura do Mercado Financeiro –, bem como os arranjos e instituições de pagamento.

Dessa forma, um arranjo de pagamento pode ser definido como o conjunto de regras e procedimentos que regulamenta a prestação de determinado serviço de pagamento ao público, facilitando as transações financeiras digitais (BACEN, 2023). Em outras palavras, um arranjo envolve, por exemplo, as normas e procedimentos utilizados para realizar uma compra com cartão de crédito. Ainda neste exemplo, destacam-se mais dois participantes fundamentais: o Instituidor do arranjo de pagamento e a instituição de pagamento. A Figura 1 demonstra um fluxo de uma compra via cartão de crédito.

¹ Meios de Pagamentos: considera-se o sentido amplo do termo, indicando formas de pagamento

Figura 1 - Fluxo de um pagamento via Cartão de Crédito



Fonte: Perez e Bruschi (2018)

No fluxo apresentado na Figura 1, um cliente utiliza um cartão de crédito, o qual está atrelado a uma conta bancária em alguma instituição de pagamento, que é responsável pelo relacionamento com os usuários finais do serviço, seja o pagador ou o recebedor. Este cartão possui uma bandeira, que é a pessoa jurídica responsável pelo arranjo de pagamento, possibilitando que o dinheiro do pagador chegue ao recebedor. Este instituidor do arranjo estabelece regras de prazos de liquidação, condições para a participação de uma instituição no arranjo e regras de segurança para proteção contra fraudes. Observa-se que o próprio Banco Central atua como instituidor em alguns arranjos.

Destaca-se, também, que no fluxo há o instrumento de pagamento, que, neste exemplo, é o cartão emitido pela instituição de pagamento. Vale ressaltar que, de acordo com a lei 12.865/2013, instituições financeiras também podem aderir a arranjos de pagamento; elas se diferem das instituições de pagamento devido à possibilidade de realizar outras atividades, como empréstimos e financiamentos.

Nesse cenário, meio de pagamento se refere à modalidade que o cliente escolhe para realizar tal transferência de recursos, cada modalidade tem as suas próprias características, ou

seja, seus próprios tipos de arranjo e instituidores do arranjo. Dessa forma, o Bacen destaca em seu site os seguintes meios de pagamento: Boleto, Convênio, Cartão de Crédito, Cartão de Débito, Cartão Pré-Pago, Débito Direto, DOC, TEC, Cheque, Pix, Saques, TED e Transferência Intrabancárias.

2.1.2 Pix

O Pix é o meio de pagamento instantâneo brasileiro criado pelo Bacen, no qual os recursos são transferidos entre contas em poucos segundos a qualquer hora ou dia, incluindo feriados e finais de semana. A transferência é descrita pelo órgão como prática, rápida e segura, podendo ser realizada a partir de uma conta corrente, poupança ou de pagamento pré-pago, de forma gratuita para pessoa física (BACEN, 2023). Este meio de pagamento foi lançado para a população em geral em 16 de novembro de 2020, e desde então tem sido amplamente utilizado.

O usuário pode realizar uma transação via Pix a partir de seu próprio smartphone, utilizando o aplicativo do banco no qual possui uma conta. A transferência pode ser feita nas seguintes condições: para outra pessoa, para pagamento em um estabelecimento comercial, para um prestador de serviços, como pagamento entre empresas, recolhimento de receitas de órgãos públicos, pagamento de cobranças, de faturas de serviços públicos e recolhimento de contribuições do FGTS. A transação não tem valor mínimo, ou seja, a partir de R\$0,01; e em geral não há um valor máximo, mas os bancos costumam estabelecer limites por questões de segurança.

Em termos de praticidade, outra facilidade trazida por este Meio é o cadastro de Identificadores Pessoais, chamados Chaves Pix. Elas são cadastradas previamente pelo próprio usuário e podem ser CPF, CNPJ, e-mail, número de celular ou chave aleatória – que é uma sequência alfanumérica gerada aleatoriamente que pode ser utilizada por usuários que não desejam vincular seus dados pessoais às informações de sua conta transacional. Dessa forma, ao iniciar uma transação, insere-se a Chave Pix da pessoa recebedora, ou também é possível escanear o QR Code gerado a partir da Chave. Pessoas físicas podem cadastrar até 5 chaves, e pessoas jurídicas, até 20.

Além de suas aparentes vantagens, o Bacen elenca alguns potenciais do Pix, que são:

- Alavancar a competitividade e a eficiência do mercado
- Baixar o custo, aumentar a segurança e aprimorar a experiência dos clientes
- Incentivar a eletrônica do mercado de pagamentos de varejo

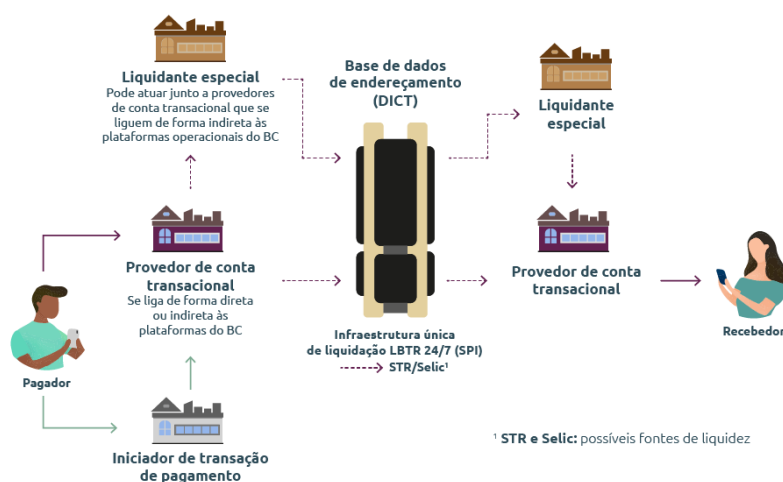
- Promover a inclusão financeira
- Preencher uma série de lacunas existentes na cesta de instrumentos de pagamentos disponíveis atualmente à população.

Santiago, Zanetoni e Vita (2020) realizaram uma ampla comparação entre o Pix e os meios de pagamentos tradicionais, apontando vantagens do Pix sobre o TED/DOC, Boleto, Cartão de Crédito e Cartão de Débito, e destacaram os seguintes pontos: seu potencial de aceleração na economia, a garantia de maior liberdade individual, e a promoção do desenvolvimento social e econômico ao facilitar a inclusão financeira e o acesso aos serviços financeiros.

Em relação à regulamentação dos participantes, todas as instituições financeiras e de pagamentos que oferecem conta transacional podem participar, na modalidade provedor de conta transacional. Instituições com mais de 500 mil contas de clientes ativas (considerando as contas de depósito à vista, as contas de depósito de poupança e as contas de pagamento pré-pagas) são obrigadas a participar; as demais instituições financeiras e de pagamentos poderão participar de forma facultativa (BACEN, 2023).

Nesse contexto, o Bacen desempenha o papel de regulador (instituidor do arranjo), definindo as regras de funcionamento do Pix, e de gestor das plataformas operacionais, provendo as infraestruturas tecnológicas necessárias. Dessa forma, o Sistema de Pagamentos Instantâneos (SPI) é a infraestrutura centralizada e única para a liquidação dos pagamentos instantâneos no Brasil, alocada dentro do SPB. A Figura 2 apresenta a infraestrutura do SPI.

Figura 2 - Infraestrutura do Sistema de Pagamentos Instantâneos



Fonte: BACEN (2023)

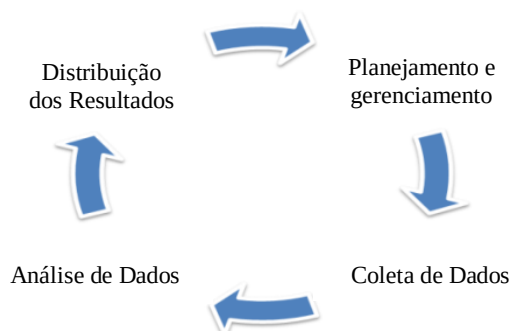
Na infraestrutura da Figura 2, o “liquidante especial” refere-se à instituição financeira ou de pagamento autorizada a funcionar pelo Banco Central do Brasil que, no âmbito do Pix, tem como objetivo exclusivo prestar serviço de liquidação para outros participantes, não ofertando envio ou recebimento de um Pix a usuários finais. O “iniciador de transação de pagamento” indica a instituição de pagamento que prestará serviço de iniciação de transação de pagamento sem gerenciar conta de pagamento e sem deter, em momento algum, os fundos transferidos na prestação do serviço (BACEN, 2023).

2.1.3 Business Intelligence

O processo de tomada de decisão desempenha um papel fundamental na condução de cada organização, Kladis e Freitas definem que “esta atividade acontece todo o tempo, em todos os níveis, e influencia diretamente a performance da organização” (FREITAS, KLADIS, 1995, p.4). A crescente complexidade dos mercados e a abundância de informações disponíveis tornaram necessários estudos e análises criteriosas como base para as escolhas estratégicas das organizações. Nesse contexto, surge o *Business Intelligence*, termo cunhado em meados da década de 1990 por Howard Dresner, analista do grupo Gartner. Seu conceito engloba o conjunto de tecnologias, processos e arquiteturas que dão suporte à tomada de decisão por meio da coleta, análise, entrega e processamento de dados (KURNIAWAN *et al.*, 2020).

Um sistema de *Business Intelligence* pode ser descrito como um ciclo contínuo destinado a obter respostas fundamentais sobre o desempenho dos negócios. Começando com a formulação de perguntas específicas, busca-se coletar dados e transformá-los em insights por meio da análise. Os resultados são compartilhados com as partes interessadas, que desempenham um papel crucial no planejamento e na tomada de decisões. O ciclo, então, reinicia-se com base em novas questões que surgem durante esse processo. A Figura 3 demonstra a visão geral do ciclo.

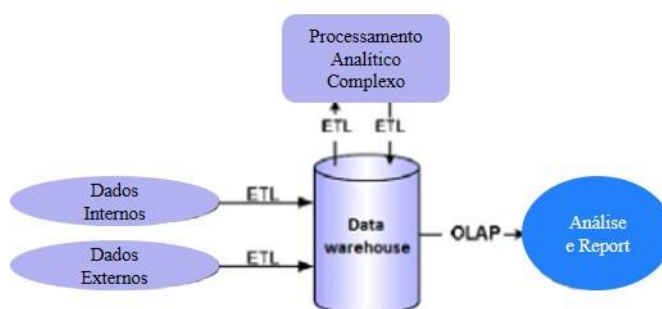
Figura 3 - Ciclo do Business Intelligence



Fonte: Kurniawan et al. (2020)

Em síntese, a fim de se responder às questões levantadas sobre o andamento do negócio, pode-se elencar as seguintes funções de um sistema de BI: observar, entender, reagir, reorganizar e antecipar (KURNIAWAN *et al.*, 2020). Dessa forma, para cumprir tais funções, a composição do sistema deve conter quatro componentes básicos: infraestrutura, funcionalidade, organização e negócios (PAVKOV, POŠČIĆ & JAKŠIĆ, 2016). A Figura 4 demonstra um esquema geral de um sistema de BI.

Figura 4 - Panorama geral de um sistema de Business Intelligence



Fonte: Panian et al. (2003)

Atualmente, o mercado dispõe de diversos softwares de BI capazes de executar as etapas mencionadas no esquema, tais como Power BI, Tableau, QlikView, Qlik Sense, MicroStrategy, Looker, entre outros. A utilização de uma ferramenta de BI pode proporcionar benefícios significativos, incluindo a simplificação do processo de tomada de decisão, análises mais rápidas por meio de dashboards online unificados, entrega de informações personalizadas de acordo com os interesses do usuário, a habilidade de lidar com grandes volumes de dados, automação de processos e otimização de atividades.

2.1.4 Power BI

O Power BI é uma plataforma de *Business Intelligence* (BI) desenvolvida pela Microsoft, lançada em 2015, que se destaca como uma ferramenta para análise de dados e visualização. Com o auxílio do Power Query – funcionalidade incorporada no software –, uma das capacidades centrais do Power BI é sua habilidade de coletar, integrar e transformar dados provenientes de uma variedade de fontes heterogêneas, incluindo bancos de dados, planilhas e serviços em nuvem (MICROSOFT, 2023). Ele possibilita a criação uma única fonte de dados confiável e fornece aos usuários um ambiente unificado para análise, simplificando o processo de extração de insights.

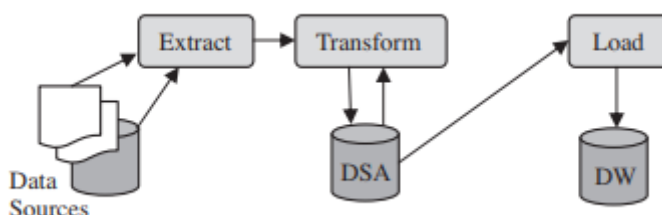
A plataforma oferece uma gama diversificada de opções para visualização de dados, permitindo desde gráficos simples até recursos avançados de representação visual, como mapas interativos e painéis dinâmicos (MICROSOFT, 2023). A interface intuitiva e as funcionalidades de criação de relatórios personalizados capacitam os usuários a explorar dados complexos, identificar tendências e padrões, e tomar decisões informadas com base nas análises resultantes.

Além de suas capacidades individuais, o Power BI facilita o compartilhamento de relatórios e painéis com as partes interessadas. A publicação na nuvem por meio do Power BI Service facilita o acesso remoto e a colaboração em tempo real, estimulando a disseminação de informações relevantes e a colaboração eficaz entre equipes. A integração do Power BI com outros produtos e serviços da Microsoft, como o Excel, Azure e o Sharepoint, contribui para a consolidação de dados e a interoperabilidade em toda a organização. Isso garante uma experiência mais eficaz e consistente, alinhando-se com as estratégias empresariais embasadas em dados.

2.1.5 Extraction, Transform and Load (ETL)

O processo de Extração, Transformação e Carregamento (ETL) desempenha um papel fundamental no âmbito da gestão de dados e análise de informações, sendo essencial para garantir a qualidade e a utilidade dos dados. Este procedimento abrange três etapas interdependentes. A Figura 5 demonstra uma estrutura geral de um processo de ETL.

Figura 5 - Estrutura geral para processos de ETL



Fonte: El-Sappagh, Hendawi e El Bastawissy (2011)

Na fase de extração, os dados são coletados de fontes diversas, que podem apresentar formatos e estruturas de arquivo distintos, com atenção para a integração de sistemas heterogêneos. Essa etapa abrange tanto a primeira extração de dados das fontes operacionais

para o *data warehouse*² quanto a subsequente extração de dados alterados, realizada periodicamente. A fase de transformação envolve a limpeza e conformação dos dados, incluindo a definição da granularidade das tabelas de fatos e dimensionais, bem como o estabelecimento de regras de transformação. Finalmente, na fase de carregamento, os dados extraídos e transformados são carregados nas estruturas dimensionais de destino, tornando-os acessíveis aos usuários finais e sistemas de aplicação (EL-SAPPAGH, HENDAWI & EL BASTAWISSY, 2011).

O processo de ETL é fundamental para assegurar que os dados estejam limpos e bem estruturados, prontos para análises precisas, o que, por sua vez, contribui diretamente para a tomada de decisões informadas. Nesse contexto, o ETL desempenha um papel central na transformação de dados brutos em um formato utilizável. A qualidade e a integridade dos dados são elementos cruciais para o sucesso de análises de dados e geração de relatórios, tornando o ETL uma parte inalienável da gestão de informações. A execução correta do ETL resulta em um ambiente de dados coeso e confiável, servindo como alicerce essencial para extrair insights de conjuntos de dados variados.

Adicionalmente, o campo do ETL se beneficia do suporte de diversas ferramentas e tecnologias desenvolvidas para automatizar e simplificar o processo, visando aprimorar consideravelmente a eficiência na preparação e gestão de dados. As ferramentas de ETL são amplamente adotadas por empresas e organizações que buscam aprimorar a qualidade dos dados e aumentar a produtividade na gestão de informações. Como resultado, elas desempenham um papel significativo na facilitação da tomada de decisões embasadas em dados confiáveis e no aprimoramento das operações relacionadas à análise de informações.

2.2 Revisão Bibliográfica

A concepção deste projeto se embasou na análise de trabalhos acadêmicos previamente identificados na literatura, os quais não apenas atestaram a viabilidade de sua execução, mas também conferiram a segurança necessária para o seu desenvolvimento. Nesse sentido, os trabalhos acadêmicos abordados e discutidos nesta seção desempenharam um papel fundamental ao servirem como referência sólida e base substancial para o projeto.

² Data Warehouse: é um repositório centralizado de dados, projetado para facilitar a análise e geração de relatórios de informações empresariais de forma eficiente.

2.2.1 Building data marts to analyze university faculty activities using power BI

Karabtsev *et al* (2023) desenvolveram um sistema de informação para apoiar a tomada de decisões relacionadas ao corpo docente da Universidade Estadual de Kemerovo. O objetivo do estudo foi melhorar a monitorização dos indicadores-chave de desempenho do corpo docente universitário com base na gestão de dados. Para implementar a abordagem proposta, os autores primeiro identificaram cerca de 25 fontes de dados, algumas das quais não eram sistemas automatizados. Em seguida, eles projetaram a estrutura de um *data mart*, utilizando o SQL Server Integration Service (SSIS), para armazenar os dados coletados e implementaram processos de ETL para preencher o *data mart* com os dados coletados, sendo estes: informações sobre ensino, pesquisa e desenvolvimento.

O sistema desenvolvido resultou em dashboards interativos criados utilizando o Microsoft Power BI, que possibilitam que os usuários visualizem e explorem os dados de várias maneiras. Além disso, os autores implementaram uma página da web para coletar identificadores em sistemas de citação, visando aprimorar a precisão das informações sobre a produção acadêmica do corpo docente.

Embora o estudo não tenha conduzido uma avaliação abrangente das atividades do corpo docente, os autores se concentraram nos indicadores mais relevantes para avaliar o desempenho tanto do corpo docente quanto da universidade. Eles planejam aprimorar o sistema de informação, adicionando dashboards que abrangem as áreas de pesquisa e desenvolvimento, contabilidade de bolsas implementadas e inscrições submetidas para competição.

Os resultados do estudo mostraram que o sistema de informação proposto pode ajudar as universidades a tomar decisões mais informadas sobre o gerenciamento de recursos e aprimorar a qualidade do ensino e da pesquisa. A implementação do *data mart* e dos dashboards interativos permitiu que os usuários visualisassem e explorassem os dados de maneira mais eficiente e eficaz.

2.2.2 Business Intelligence for Decision Support System for Replenishment Policy in Mining Industry

Seto, Daryanto e Astanti (2023) propuseram um sistema de *Business Intelligence* (BI) baseado no software Microsoft Power BI para ajudar as empresas de mineração a tomar decisões mais precisas e eficientes em relação à reposição de estoque. Para implementar o

sistema, os autores realizaram uma série de etapas, incluindo a coleta de dados, a análise dos dados e a visualização dos resultados.

A coleta de dados foi realizada a partir do sistema de gestão empresarial existente da empresa, chamado ERP, que forneceu informações sobre o consumo diário, estoque atual, pedidos mínimos e requisições de compra. Os dados, extraídos em formatos de arquivo Excel, foram compilados, tratados e estabeleceram-se os devidos relacionamentos. Por fim, foram criadas visualizações utilizando o software Microsoft Power BI, proporcionando aos usuários uma exploração interativa e visualmente atrativa dos dados.

Além disso, os autores destacaram a importância da integração do sistema proposto com o sistema de gestão empresarial existente da empresa. Isso possibilitou que os usuários acessassem os dados do sistema de gestão empresarial de forma simples e utilizassem o sistema de BI para análise e visualização. A integração também viabilizou que os usuários tomassem decisões mais informadas e precisas em relação à reposição de estoque.

2.2.3 Business Intelligence System for Banking and Finance

Vaidya *et al* (2014) implementaram um sistema de *Business Intelligence* destinado a instituições financeiras, visando auxiliar na tomada de decisões estratégicas. A revisão bibliográfica realizada destacou a importância do uso de ferramentas de BI na análise de dados, permitindo a identificação de tendências e padrões de comportamento dos clientes. As instituições financeiras que participaram do estudo foram selecionadas a partir de critérios específicos, como o volume de transações financeiras e a disponibilidade de dados.

Para a implementação do sistema, foram utilizadas tecnologias como o Google Visualization API e JavaScript, possibilitando a criação de dashboards e relatórios personalizados a partir de diversas fontes de dados, tais como: dados de transações financeiras, dados de clientes e dados de mercado. Esses dados foram coletados a partir de instituições financeiras de diferentes portes, incluindo bancos, cooperativas de crédito e empresas de investimento. Foi utilizado o software MySQL para armazenar e gerenciar os dados coletados. Além disso, o sistema foi projetado para ser compatível com produtos Google, como o Google Docs, permitindo a criação de aplicativos de visualização para diferentes plataformas.

Os resultados alcançados foram significativos, permitindo que as instituições financeiras pudessem ter acesso a informações precisas e atualizadas em tempo real, facilitando a tomada de decisões estratégicas. Além disso, a implementação do sistema de BI possibilitou a

identificação de oportunidades de negócios e a melhoria do atendimento ao cliente, resultando no aumento da satisfação e fidelização dos mesmos.

2.2.4 Automatização de processo de contas a receber através da associação de ETL (Extract, Transform, Load) e Power BI

Oliveira Júnior (2022) automatizou um processo manual de contas a receber na área financeira de uma empresa, utilizando ferramentas com oferecem opções de serviços gratuitos, quais sejam: Pentaho Data Integration, Power BI e um banco de dados PostgreSQL. O objetivo foi reduzir o tempo gasto pelo responsável por esse processo em cerca de 80%.

Foi realizada uma revisão bibliográfica sobre bancos de dados, ETL (Extração, Transformação e Carregamento), *Business Intelligence* (BI), Power BI e Excel. A base de dados utilizada foi armazenada no PostgreSQL e consiste em arquivos em Excel (xlsx e csv), com intuito de simular o banco de dados oficial da empresa. A ferramenta Pentaho Data Integration foi utilizada para essa inserção e, posteriormente, para a extração, transformação e carregamento dos dados. Por fim, estas tabelas foram carregadas no Microsoft Power BI e o dashboard foi construído e disponibilizado na plataforma online da solução, possibilitando que outros colaboradores da empresa possam acessar a ferramenta e os resultados gerados.

Os resultados obtidos com a implementação da aplicação foram significativos, possibilitando agilizar a conferência dos itens vendidos pela empresa e reduzindo o tempo de execução da tarefa em cerca de 80%. Adicionalmente, a ferramenta permitiu a criação de novos indicadores que trouxeram mais insumos sobre clientes e fornecedores que se destacam, bem como os clientes que mais devem para a empresa.

2.2.5 Desenvolvimento de uma ferramenta de apoio à gestão utilizando Business Intelligence

Manoel (2020) desenvolveu uma ferramenta de apoio à gestão, fundamentada no conceito de inteligência de negócios, utilizando dados armazenados em nuvem. Essa ferramenta sistematizou as atividades dos analistas da área de Processamento Trade Finance do Itaú Unibanco, resultando na diminuição do tempo de processamento das informações, aumento da produtividade e minimização dos custos envolvidos nas operações comerciais.

Foi realizada uma revisão bibliográfica sobre conceitos relacionados a Big Data, Sistema Visual Humano, Ferramentas de Visualização de Dados, *Business Intelligence* e *Data*

Warehouse. A partir desses conceitos, estabeleceram-se as características e especificações necessárias para o instrumento de análise e os relatórios que permitiriam tomadas de decisões de modo rápido e com baixa possibilidade de erros.

Para coletar os dados necessários para o desenvolvimento da ferramenta de apoio à gestão utilizando *Business Intelligence*, foi realizado um levantamento das necessidades junto aos profissionais envolvidos com o processo. Esse levantamento foi feito por meio de entrevistas e questionários aplicados aos profissionais da área de processamento, a fim de identificar as principais demandas e dificuldades enfrentadas no processo de tomada de decisão.

A partir desses dados coletados, foi possível estabelecer as características e especificações necessárias para o instrumento de análise e os relatórios que permitiriam tomadas de decisões de modo rápido e com baixa possibilidade de erros. Para implementar a ferramenta, 15 fontes foram importadas de diferentes maneiras, dentre elas: Sharepoint, Excel e Access. Utilizando o Power BI e o Power Query, foram realizados os devidos tratamentos e, por fim, confeccionados os painéis da ferramenta.

Os resultados obtidos com a utilização da ferramenta foram significativos, reduzindo o tempo médio para a tomada de decisão durante uma análise de 13 minutos para 1 minuto e 30 segundos. Além disso, houve um aumento de 96% nos atendimentos de demandas dentro do prazo, em comparação com os cerca de 40% realizados sem o uso do instrumento, possibilitando uma maior eficiência operacional.

Os trabalhos apresentados nesta seção solidificam a viabilidade do desenvolvimento da ferramenta de *Business Intelligence* (BI) proposta. As evidências e resultados destas pesquisas ressaltam a relevância e o potencial dessa abordagem para aprimorar a gestão de informações de meios de pagamento, fornecendo uma base sólida para as etapas subsequentes deste estudo.

3 DESENVOLVIMENTO

3.1 Requisitos do Sistema

O processo de desenvolvimento da construção do dashboard analítico teve início a partir da seleção de critérios que devem ser atendidos para a construção da ferramenta analítica. Para tanto, por meio de uma análise criteriosa, identificaram-se as seguintes necessidades:

- (A) Integrar várias fontes de dados, com grande volume;
- (B) Automatizar o processo de extração, tratamento e carregamento de dados;
- (C) Disponibilizar os dados de modo prático e intuitivo ao usuário;
- (D) Permitir acesso às variáveis, possibilitando a personalização das informações recebidas;
- (E) Possibilitar ao usuário realizar ajustes nos gráficos e tabelas, tornando as análises customizáveis e ágeis;
- (F) Proporcionar o compartilhamento online das informações.

A partir desses requisitos, chegou-se à conclusão que uma ferramenta de *Business Intelligence* poderia atender a tais exigências. Desta forma, seguiu-se para a seleção do software de BI que seria utilizado como base para confecção dos painéis. Para tomar essa decisão, foi realizada uma análise abrangente das opções disponíveis no mercado a partir de um estudo realizado pela Gartner, empresa líder em consultoria e pesquisa de tecnologia que fornece análises e insights estratégicos para orientar empresas e líderes de tecnologia em suas decisões de negócios. A Figura 6 demonstra o Quadrante Mágico da Gartner, que é uma metodologia que fornece o posicionamento gráfico competitivo de quatro tipos de provedores de tecnologia em mercados nos quais o crescimento é alto e a diferenciação do provedor é distinta: Líderes, Visionários, Operadores de Nicho e Desafiadores (GARTNER, 2023).

Figura 6 – Quadrante Mágico de Gartner

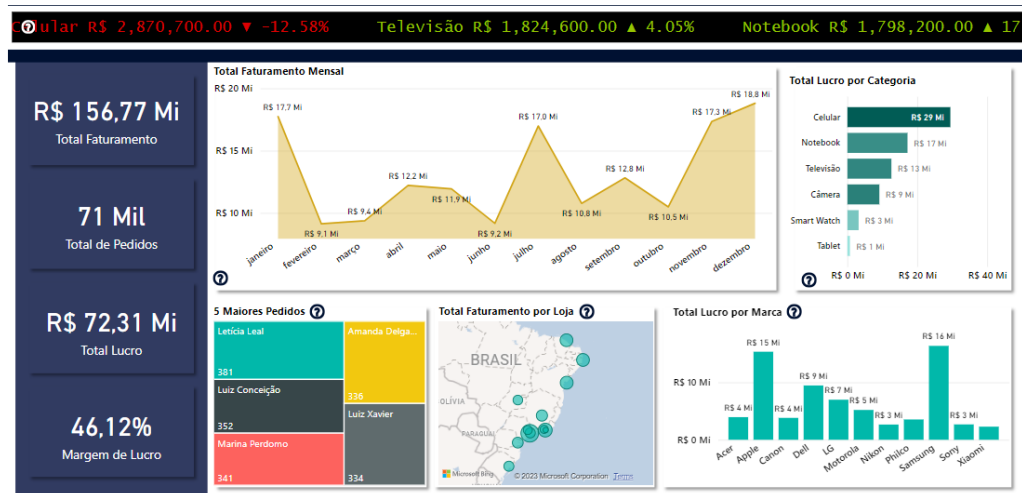


Fonte: Gartner (2023)

A partir do Quadrante exposto na Figura 6, observa-se que, dentre tantos softwares analisados, o Microsoft Power BI e o Tableau (Salesforce) são as ferramentas líderes no mercado de *Business Intelligence*, e, dessa forma, ambos foram comparados a fim de escolher o mais adequado para a proposta deste trabalho.

O Power BI é um serviço de análise de negócios fornecido pela Microsoft que permite analisar e visualizar dados, extrair insights e compartilhá-los em vários departamentos dentro de uma organização. Ele permite que os usuários se conectem a várias fontes de dados, realizem a limpeza e transformação dos dados, criem cálculos personalizados e visualizem dados por meio de gráficos e tabelas. O Power BI pode ser acessado por meio de um navegador da web, dispositivo móvel ou aplicativo desktop, e também pode ser integrado a outras ferramentas da Microsoft, como o Excel e o SharePoint. A ferramenta oferece amplas capacidades de modelagem e análise de dados, capacitando as organizações a tomar decisões informadas e adquirir insights sobre o desempenho de seus negócios. A Figura 7 apresenta um exemplo de dashboard no Power BI.

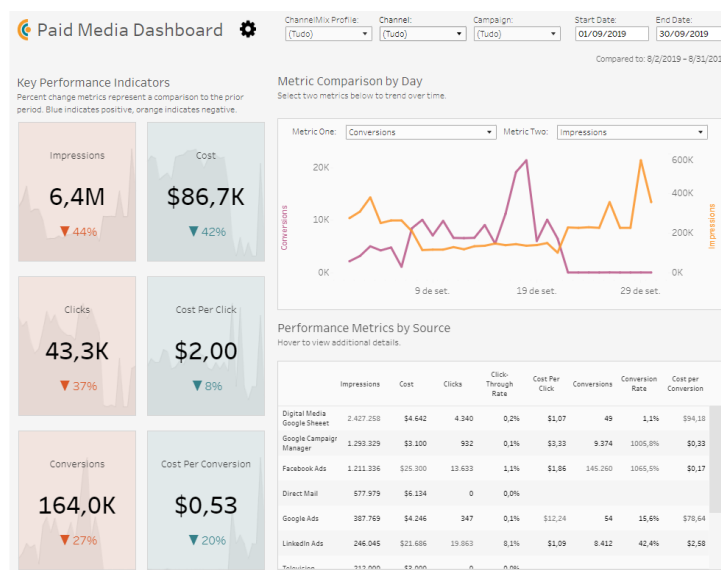
Figura 7 - Exemplo de dashboard no Power BI



Fonte: Autoria Própria

Analogamente, o programa Tableau, que é uma plataforma de inteligência de negócios, oferece uma interface intuitiva para a visualização de dados. Ele permite que os usuários explorem conjuntos de dados complexos de maneira rápida e eficiente, sem a necessidade de habilidades de codificação. Com uma ampla gama de opções de visualização, o Tableau permite aos usuários transformar dados brutos em insights. Além disso, o Tableau oferece funcionalidades avançadas, como cálculos de várias linhas e padrões de linha personalizáveis, que permitem uma análise de dados mais profunda. Ele também facilita a colaboração entre os usuários, permitindo a troca de dados em tempo real na forma de visualizações e painéis. A Figura 8 apresenta um exemplo de dashboard no Tableau.

Figura 8 - Exemplo de dashboard no Tableau



Fonte: Tableau Software ([2020])

O Power BI é altamente integrado com outros programas da Microsoft, tornando-o uma escolha natural para organizações que dependem fortemente de outros produtos da Microsoft. Além disso, o Power BI é geralmente mais acessível em termos de custo, o que pode ser um fator decisivo para pequenas e médias empresas. Por outro lado, o Tableau é frequentemente elogiado por sua interface de usuário intuitiva e capacidades de visualização de dados, oferecendo uma gama mais ampla de opções de gráficos e é conhecido por sua flexibilidade e capacidade de lidar com grandes conjuntos de dados. O Quadro 1 apresenta as principais características de cada software. Vale ressaltar que ambos possuem versões gratuitas, mas com limitações.

Quadro 1 - Comparação dos Softwares Power BI e Tableau

Critério	Power BI	Tableau
Desenvolvedor	Microsoft	Tableau
Integração	Alta integração com produtos Microsoft e outras fontes	Conecta-se a várias fontes de dados
Interface do Usuário	Interface amigável, mas pode ser complexa para iniciantes	Interface de usuário intuitiva e fácil de utilizar
Visualização de Dados	Oferece uma variedade de opções de visualização	Oferece uma gama mais ampla de opções de gráficos
Custo	Mais acessível	Investimento um pouco mais elevado

Fonte: Autoria Própria

Após a avaliação de ambas as ferramentas de visualização de dados, o Power BI da Microsoft foi escolhido como a ferramenta ideal para este trabalho. Além de ser geralmente mais acessível em relação a custo, a integração com os produtos Microsoft e sua liderança no mercado faz com que o compartilhamento de informações por meio das licenças Microsoft seja mais prático e eficaz, tornando-o uma escolha mais adequada aos objetivos propostos.

3.2 Extração de Dados de Meios de Pagamento

O desenvolvimento dos dashboards começou com a identificação dos dados públicos disponibilizados pelo Bacen, tanto em seu site quanto através de suas APIs, que poderiam fornecer insights sobre o tema de meios de pagamento. Dessa forma, através de pesquisa na seção de Estatísticas e no Portal de Dados Abertos, foram mapeados alguns conjuntos de dados, quais sejam: Dados Trimestrais de Meios de Pagamento (em quantidade e valor financeiro), Chaves Pix por Participante, Transações Pix por Município, Pix liquidados no SPI e Cotação do Dólar. O Quadro 2 apresenta os conjuntos de dados, e a respectiva forma de extração.

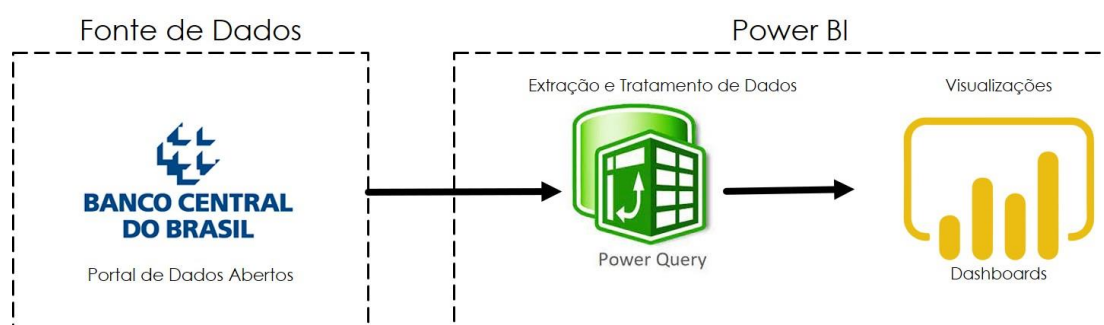
Quadro 2 - Informações sobre os Conjuntos de Dados

Conjunto de Dados	Subconjunto	Periodicidade	Extração
Estatísticas de Meios de Pagamento	Quantidade de Transações por Meio de Pagamento	Trimestral	Download no Site
Estatísticas de Meios de Pagamento	Volume Financeiro Movimentado por Meio de Pagamento	Trimestral	Download no Site
Estatísticas do Pix	Estoque de Chaves Pix por Participante	Mensal	API
Estatísticas do Pix	Transações Pix por Município	Mensal	API
Estatísticas do SPI	Pix liquidados no SPI	Diária	API
Dólar comercial (venda e compra)	CotacaoDolarPeriodo	Diária	API

Fonte: Autoria Própria

Com os conjuntos de Dados definidos, foi elaborado um fluxo para tornar automatizado o processo de obtenção e posterior atualização das fontes com extração por API, retratado na Figura 9.

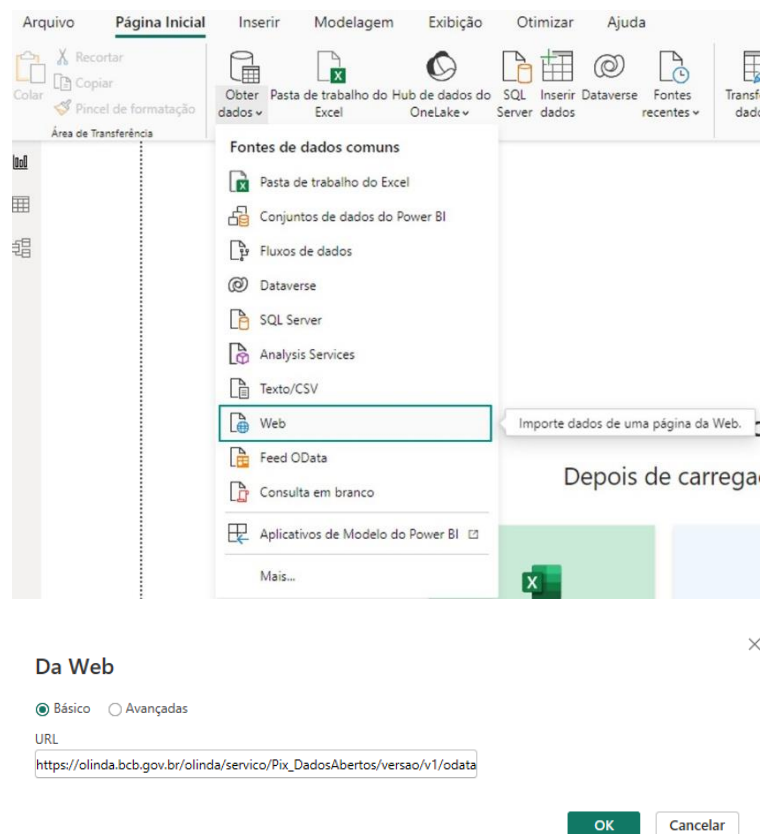
Figura 9 - Fluxo de ETL



Fonte: Autoria Própria.

Observando a Figura 9 nota-se a presença de dois blocos: Fonte de Dados e Power BI. O primeiro é o repositório do Banco Central, onde estão contidos todos os dados utilizados, e o segundo é o software Microsoft Power BI, onde é realizada a extração, tratamento e carregamento dos dados obtidos, e, posteriormente, as visualizações e indicadores. A comunicação entre os dois blocos é feita por meio dos arquivos CSV (no caso das fontes baixadas do site) e dos links de API disponibilizado pelo Bacen. Na opção “Obter Dados” do Power BI são inseridos os arquivos e os links – que operam por meio do envio de uma requisição à API, que retorna o conjunto de dados solicitados no formato CSV ou JSON. A Figura 10 exemplifica o processo de obtenção de dados por API.

Figura 10 - Exemplo de Obtenção de Dados



Fonte: Autoria Própria.

A partir das extrações, são realizados, no Power Query, alguns ajustes necessários para gerar as informações e visualizações. Uma vez finalizadas as etapas de tratamento, os dados são carregados, e a cada atualização posterior das fontes de dados, os tratamentos são automaticamente realizados pelo processo criado.

3.3 Criação dos Dashboards

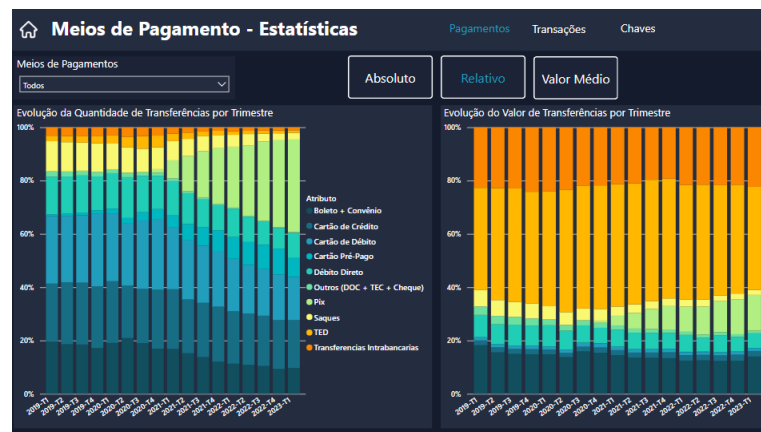
Com as fontes de dados preparadas, foi desenvolvido o primeiro dashboard, cujo propósito é realizar uma comparação entre os meios de pagamento. Para tanto, foram utilizados dados trimestrais de volume financeiro e quantidade de transferências dos seguintes meios: Boleto + Convênio, Cartão de Crédito, Cartão de Débito, Cartão Pré-Pago, Débito Direto, Outros (DOC + TEC + Cheque) Pix, Saques, TED, Transferências Intrabancárias. Adicionalmente, foi criada uma medida de Valor Médio de Transferência (razão entre Volume Financeiro e Quantidade de Transferências), que representa a média de valor movimentado por transferência em cada meio de pagamento. A Figura 11 apresenta o Dashboard de Meios de Pagamento com as três visualizações possíveis – Absoluto, Relativo e Valor Médio.

Figura 11 - Dashboard de Meio de Pagamentos: a) Visão em números absolutos; b) Visão em números relativos; c) Valor Médio

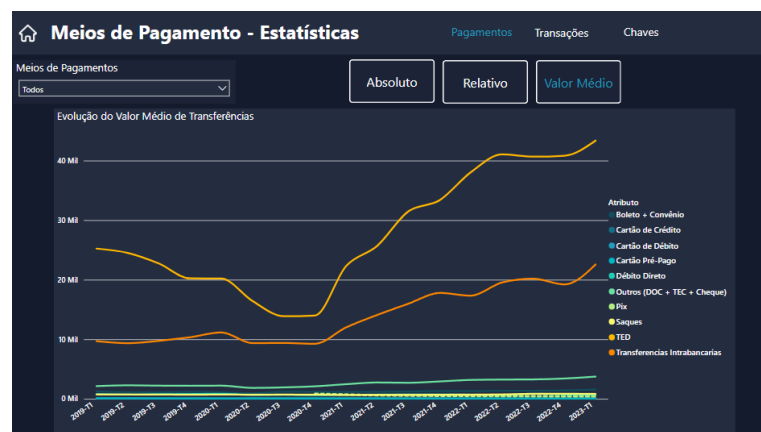
a)



b)



c)

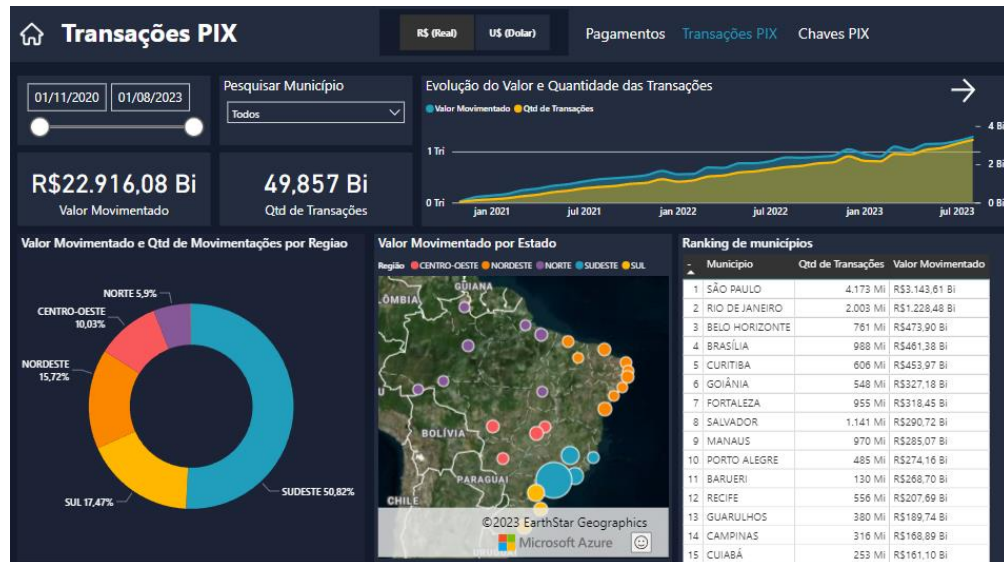


Fonte: Autoria Própria.

Na sequência, foi confeccionado um dashboard com as Estatísticas de Transações Pix. Para tanto, foram construídas medidas de Valor Financeiro Movimentado em Real e em Dólar, a Quantidade de Transações e o Crescimento percentual mensal. Além disso, foram elaborados visuais que permitem verificar tais métricas por região do Brasil, Estado e Município. Em

termos de interação com o usuário, é possível selecionar o período que deseja visualizar e, opcionalmente, pode-se pesquisar algum município específico para verificar seus resultados. A Figura 12 demonstra a visualização inicial do dashboard.

Figura 12 - Dashboard de Estatísticas das Transações Pix



Fonte: Autoria Própria.

Como complemento à análise do Pix, foi confeccionado o Dashboard de Estatísticas de Chaves Pix, cujas medidas construídas são: Total de Chaves Ativas e Crescimento percentual mensal. Foram elaboradas visualizações que mostram os tipos de Chaves (Aleatório, Celular, CPF, e-mail e CNPJ), a natureza do usuário (PJ e PF), as instituições de pagamento com mais chaves cadastradas e a Evolução mensal. O usuário pode selecionar o mês que deseja consultar e, opcionalmente, pode-se pesquisar uma ou mais instituições de pagamentos. A Figura 13 demonstra o dashboard.

Figura 13 - Dashboard de Estatísticas das Chaves Pix



Fonte: Autoria Própria.

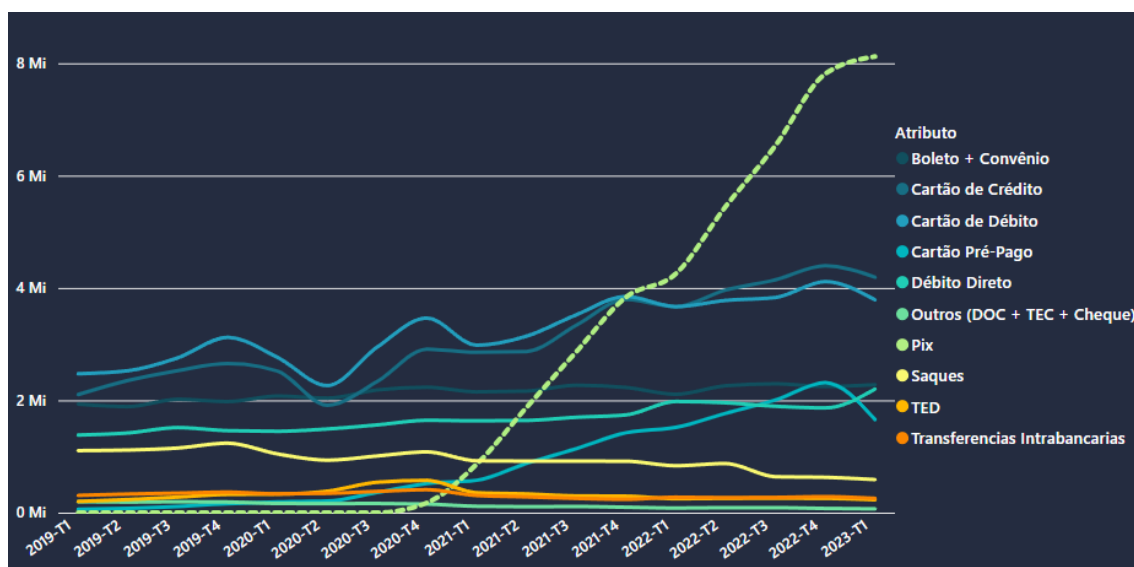
4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados da implementação dos três dashboards concebidos como parte deste estudo são agora apresentados, com o propósito de oferecer ao usuário a possibilidade de uma análise completa e acessível de dados relevantes para a área de pesquisa, especificamente em relação aos meios de pagamento. Cada um desses painéis foi desenvolvido para atender a necessidades específicas, proporcionando insights detalhados sobre aspectos-chave do tópico em foco. A seguir, descreve-se em detalhes a estrutura, as funcionalidades e as principais conclusões decorrentes da criação e implementação desses dashboards. Além disso, serão apresentadas algumas análises possíveis, destacando o valor e a utilidade dessas ferramentas na exploração e compreensão dos dados relacionados aos meios de pagamento.

4.1 Dashboard: Meios de Pagamentos

Neste dashboard apresentam-se as métricas de transações financeiras ocorridas durante o período de estudo, que é de 2019 até os dados mais atuais disponibilizados pelo Bacen. O objetivo principal deste painel foi possibilitar a análise do comportamento e comparação dos diferentes meios de pagamento mencionados na seção anterior. Neste contexto, o gráfico da Figura 14 oferece uma visão da evolução da quantidade de transferências trimestrais por meio de pagamento.

Figura 14 - Evolução da Quantidade de Transferências



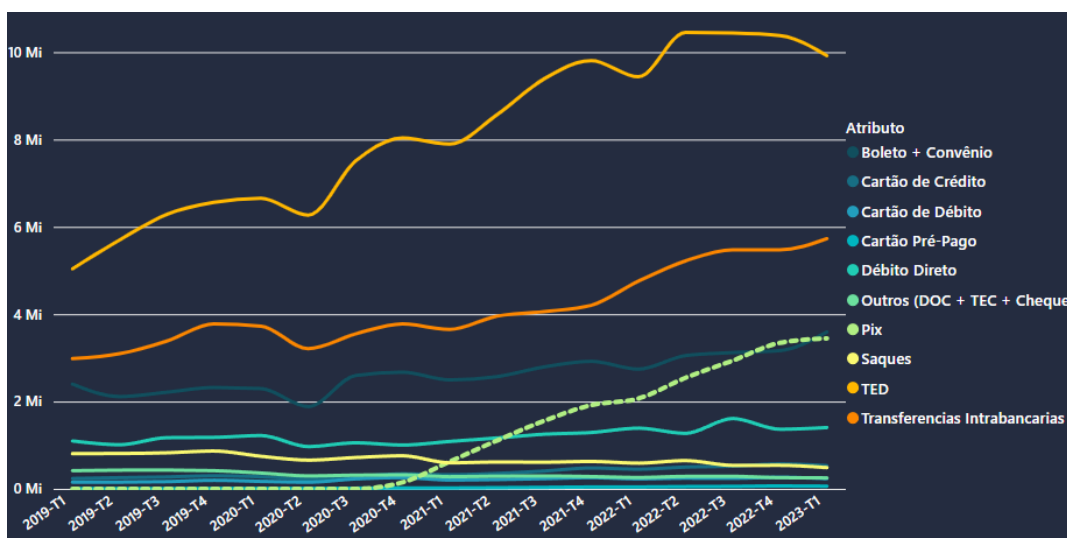
Fonte: Autoria Própria.

Analisando o gráfico da Figura 14, é possível notar que, em termos de quantidade, o meio de pagamento Pix tem uma evolução muito acentuada no período observado, tornando-se o

meio de pagamento mais utilizado atualmente, somando mais de 8 bilhões de transferência no primeiro trimestre de 2023, quase o dobro do segundo mais utilizado, o cartão de crédito. É possível observar, também, que alguns meios de pagamento obtiveram crescimento relevante no período, quais sejam: Cartão de crédito, Cartão de débito, e Cartão pré-pago. Quanto às reduções, percebe-se que as categorias Outros (DOC + TEC + Cheque), Saques, e Transferências Intrabancárias apresentaram decréscimos significativos dentro de seus patamares.

Uma vez analisadas as quantidades, pode-se verificar a evolução do Volume Financeiro das Transações para averiguar se os comportamentos são similares. A Figura 15 demonstra o gráfico da evolução do Valor de Transferências Trimestrais por meio de pagamento.

Figura 15 - Evolução do Volume Financeiro de Transferências

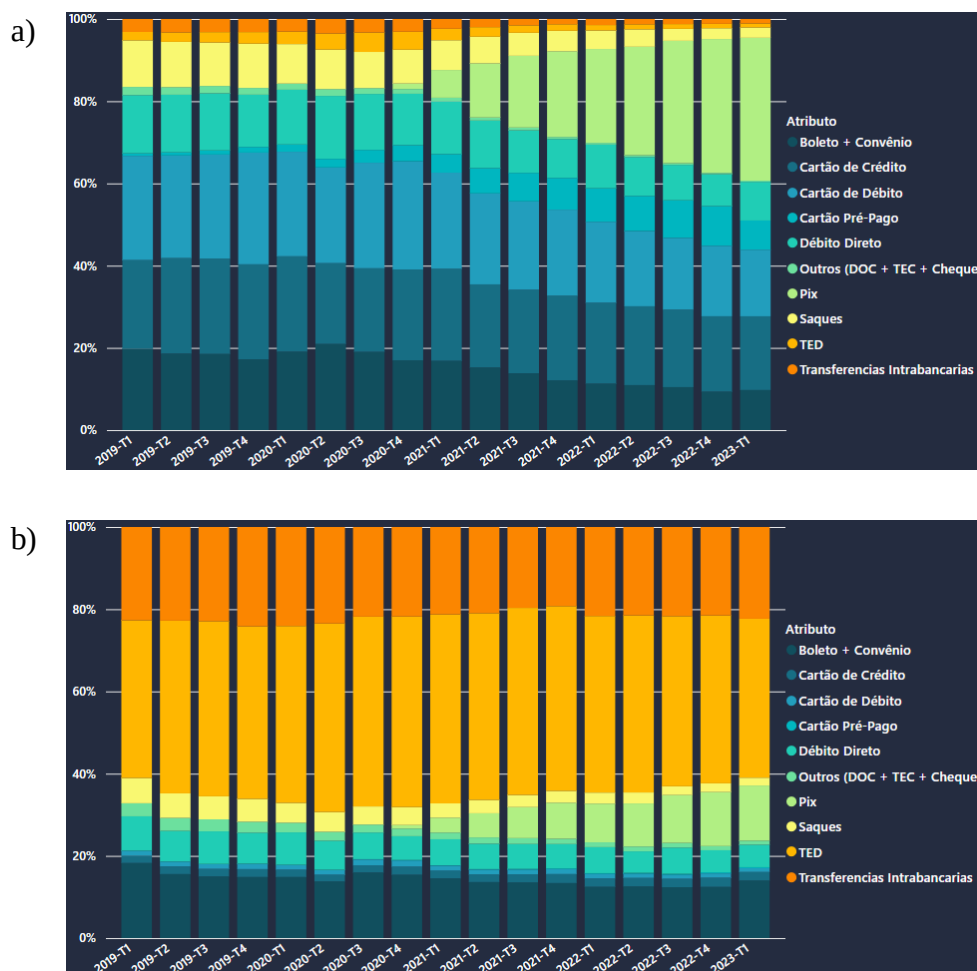


Fonte: Autoria Própria.

Nota-se que o meio de pagamento TED é o que movimentou o maior valor financeiro em todos os trimestres, estando muito acima do segundo colocado, as Transferências Intrabancárias. Destaca-se, também, que o volume movimentado cresceu consideravelmente para esses meios durante o período. O Pix também obteve grande crescimento; no entanto, quanto ao volume, ainda é o quarto meio de maior movimento.

A fim de observar o sistema como um todo e compreender as migrações entre os meios, foram elaborados gráficos com valores relativos, os quais podem ser visualizados por meio da interação com os botões do dashboard. A Figura 16 apresenta a Evolução Relativa da Quantidade e do Volume de Transferências do Sistema por meio de pagamento.

Figura 16 - Evolução Relativa: a) Quantidade de Transações; b) Volume Financeiro

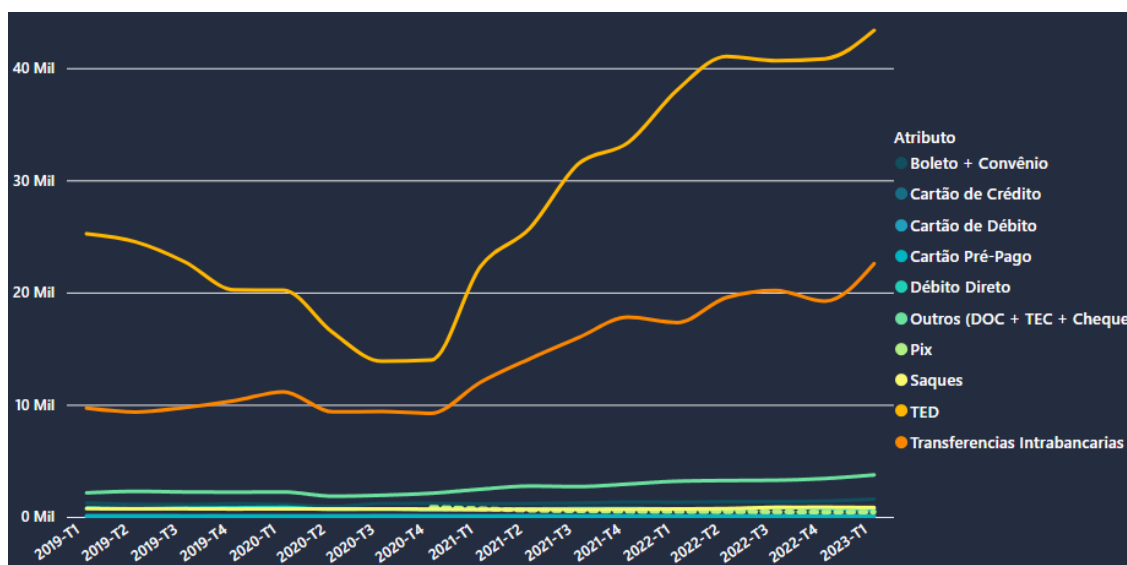


Fonte: Autoria Própria.

Analisando os gráficos, identifica-se que, em termos quantidade, o advento do Pix e seu crescimento elevado, fez com que, comparativamente, os números de Saques, TED e Transferência Intrabancária sofressem uma redução significativa. No entanto, ao observar o Volume Financeiro de transações, nota-se que os meios TED e Transferências Intrabancárias permanecem praticamente com a mesma representação no sistema durante o período. Constatase que, em valores, o Pix ocupou principalmente parte das fatias que eram de Saque e Outros (DOC + TEC + Cheque).

Ainda neste dashboard, é possível examinar o Valor Médio de Transferência associado a cada meio de pagamento, proporcionando uma análise mais aprofundada do perfil de transação de cada modalidade. A Figura 17 apresenta a Evolução do Valor Médio de Transferências por meio de pagamento.

Figura 17 - Evolução do Valor Médio de Transferências



Fonte: Autoria Própria.

Nota-se que o TED e as Transferências Intrabancárias são os meios com maior média, muito acima de todos os outros, o que significa que são utilizados prioritariamente para transações de valor elevado, enquanto o Pix, o meio mais utilizado e o quarto em termos de volume financeiro, aparece entre as menores médias. A Figura 18, extraída da dica de ferramenta³ do gráfico, detalha as médias de cada meio no primeiro trimestre de 2023.

Figura 18 - Valor Médio de Transferências de cada Meio de Pagamento no 1º Trimestre de 2023



Fonte: Autoria Própria.

Dessa forma, constata-se que o perfil de transferências do Pix é diferente dos demais citados: há uma grande quantidade de transferências, mas com valores baixos. Nesse sentido,

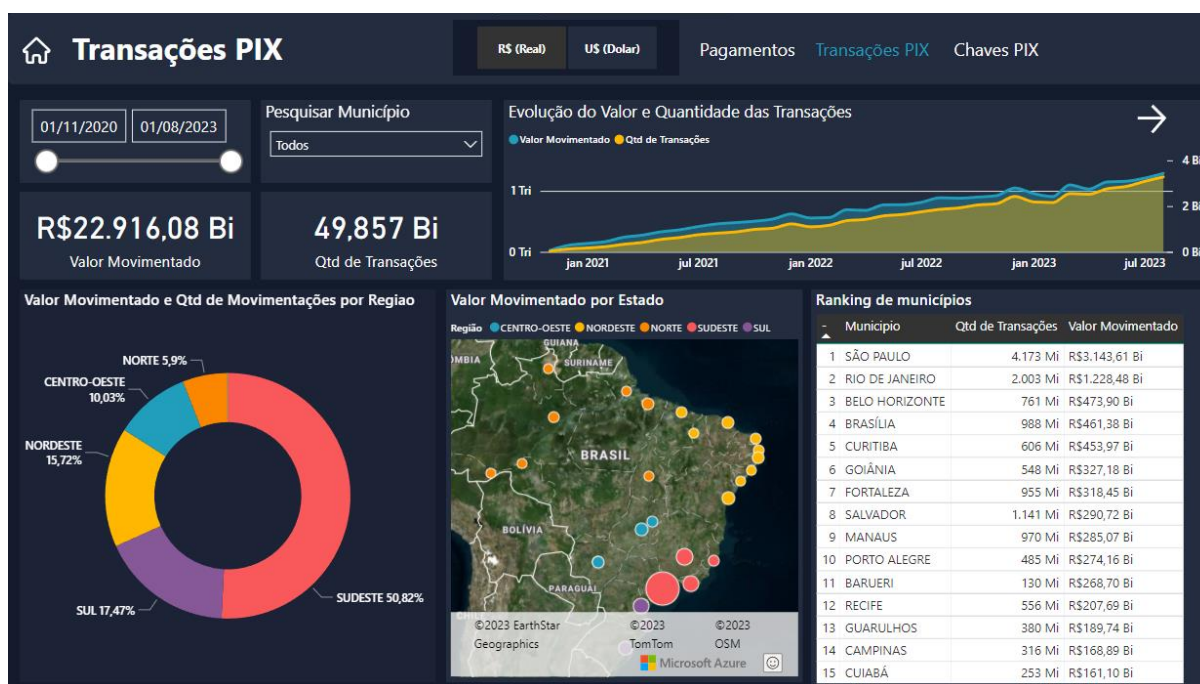
³ Dica de Ferramenta: é um recurso que fornece informações contextuais quando o cursor do mouse é colocado sobre um elemento, tornando a visualização de dados mais explicativa.

dada a sua relevância como principal meio utilizado, sua particularidade de grande volume total movimentado com transações de quantias relativamente menores e sua capacidade de inovação, os próximos dashboards tem o intuito de se aprofundar no meio de pagamento Pix.

4.2 Dashboard: Transações Pix (territorial)

Neste dashboard o intuito foi proporcionar uma visão abrangente e interativa das tendências e métricas relacionadas ao uso do Pix como meio de pagamento. O painel foi desenvolvido com o objetivo de oferecer insights sobre a dinâmica das transações e o comportamento dos usuários deste sistema de pagamento instantâneo. A análise concentra-se em diversos aspectos, incluindo quantidade de transações, volume financeiro e padrões de uso no mês. Por questões de praticidade, a Figura 19 demonstra uma visão geral do dashboard apresentado na seção anterior.

Figura 19 - Dashboard de Transações Pix



Fonte: Autoria Própria

O dashboard apresenta dois cartões com as métricas principais, quais sejam: a somatória de Quantidade de Transações e Volume Financeiro realizados no SPI de novembro de 2020 até agosto de 2023. É fornecido ao usuário a possibilidade de verificar o valor financeiro em dólar. A métrica foi construída de forma que inicialmente ocorra a conversão a partir do valor da cotação do dólar para cada data de fechamento do mês e, posteriormente, seja realizada a soma. A Figura 20 demonstra os cartões filtrando os valores em reais e em dólares.

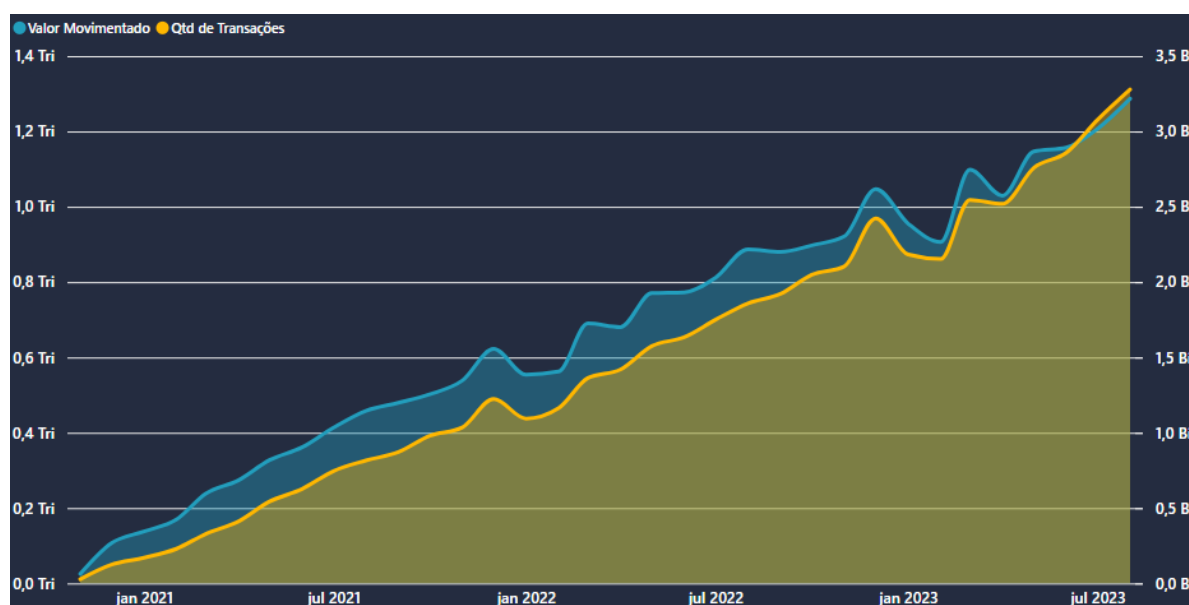
Figura 20 - Cartões de Valor Movimentado em: a) Real; b) Dólar; e Quantidade de Transações



Fonte: Autoria Própria

Estes cartões destacam uma das grandes vantagens de uma ferramenta de BI, que consiste na capacidade de revelar informações relevantes em um curto espaço de tempo, pois, ao clicar em qualquer visual ou segmentação do dashboard, os números serão automaticamente calculados nos cartões. Além disso, pode-se verificar o comportamento destas métricas no histórico. A Figura 21 apresenta o gráfico da Evolução do Valor Movimentado (em verde) e da Quantidade de Transações (em amarelo), em que o eixo y da esquerda representa o Valor Movimentado e o da direita representa a quantidade de transações.

Figura 21 - Evolução do Valor Movimentado e Quantidade de Transações

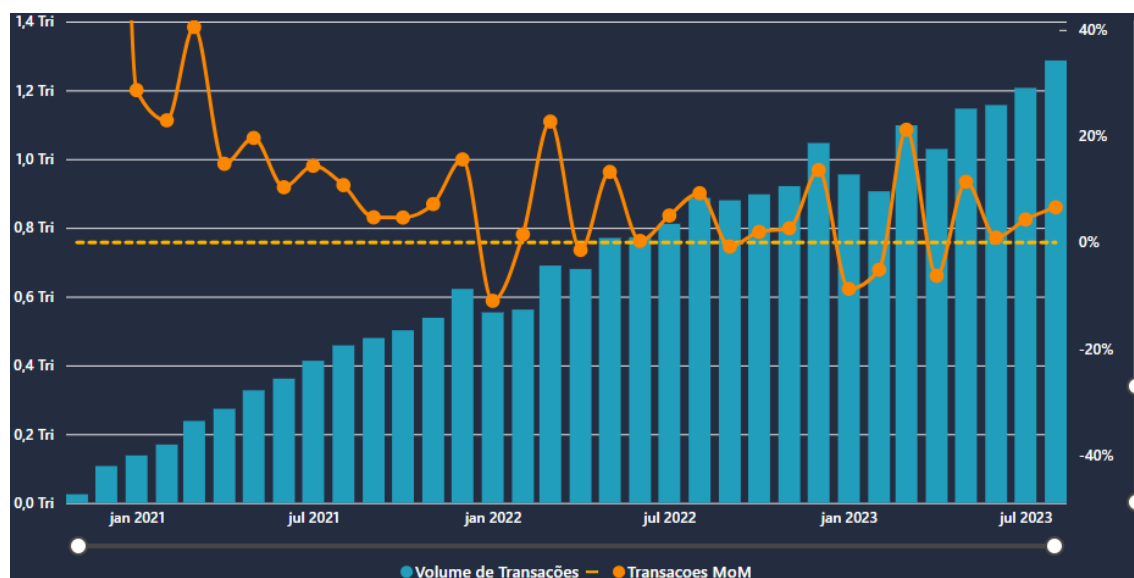


Fonte: Autoria Própria

Analisando o gráfico, nota-se que as curvas seguem um padrão de crescimento, interrompido em dois períodos diferentes, nos meses de dezembro (2021 e 2022) e março (2022).

e 2023). É possível investigar a fundo esse comportamento verificando a métrica de crescimento percentual mensal. A Figura 22 apresenta o gráfico que contém a evolução do Volume Financeiro (colunas) e a Variação Percentual Mensal (linha), com o eixo secundário ajustado para remover os *outliers* do início da série.

Figura 22 - Evolução do Volume Financeiro e Variação Mensal Percentual

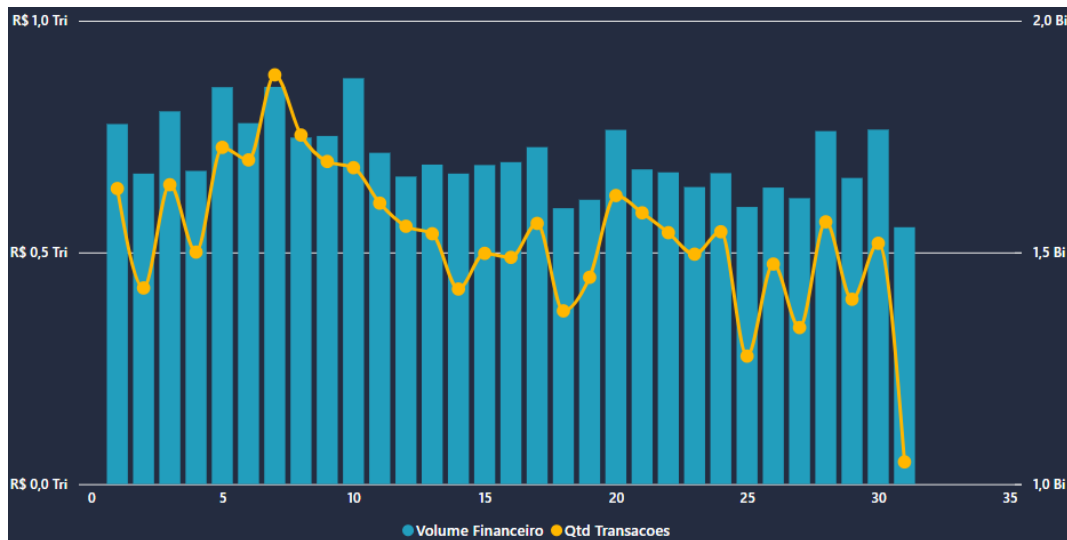


Fonte: Autoria Própria

Identifica-se que os picos de crescimento, já observados no gráfico da Figura 21, ultrapassam 10% de crescimento ao mês. É possível que este salto tenha relação com as compras de final de ano para dezembro, e uma retomada de patamar após dois meses de retração, no caso de março; além disso, o fato de haver o feriado do Carnaval pode ser um fator que contribui para o aumento das transações neste período.

Ainda na análise temporal, pode-se verificar o comportamento das transações durante os dias do mês. A Figura 23 demonstra a soma do Volume financeiro movimentado e da Quantidade de transações para cada dia de todos os meses, considerando de 01 de novembro de 2020 a 1 de agosto de 2023.

Figura 23 - Volume Financeiro e Quantidade de Transações por dia do mês

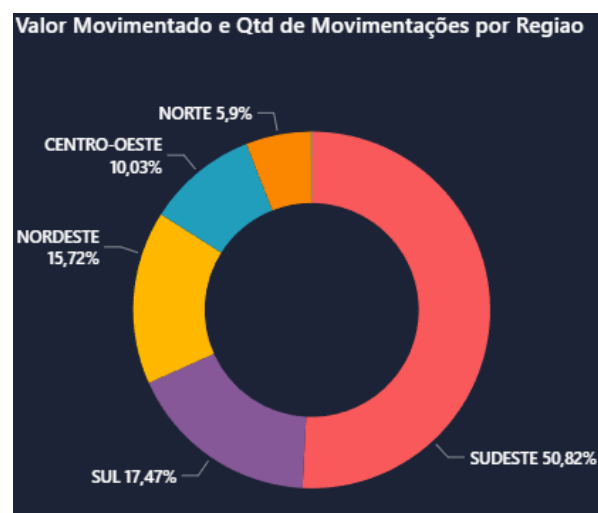


Fonte: Autoria Própria

O gráfico apresentado demonstra que os dias de maior movimentação estão concentrados no início do mês, atingindo o pico por volta do dia 10, com o ápice das transferências ocorrendo no dia 7; estas vão diminuindo ao longo do mês e voltam a aumentar por volta do dia 20. Este padrão de movimentações pode estar relacionado aos dias de pagamento tradicionalmente estabelecidos até 5º dia útil de cada mês, assim como o adiantamento de salários, geralmente realizado próximo ao dia 20. Observa-se uma queda drástica no dia 31 de cada mês, devido ao fato de apenas 7 dos 12 meses conterem esse dia.

Após a análise temporal, o usuário pode explorar as métricas por região, estado e município. A Figura 24 mostra a distribuição do Valor Movimentado entre as regiões do país.

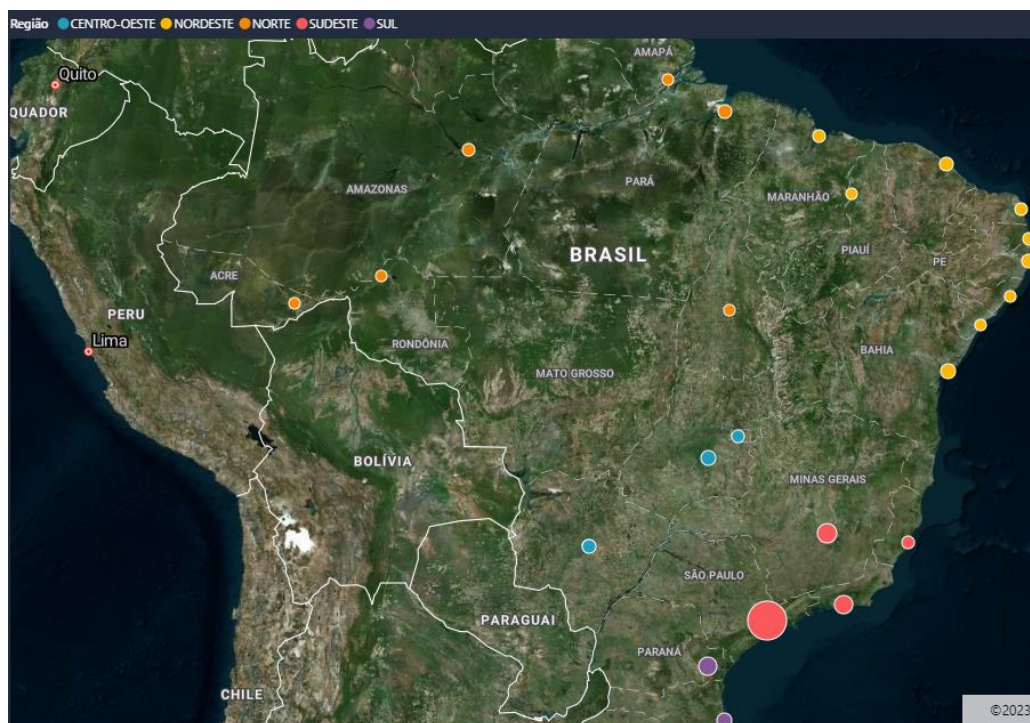
Figura 24 - Gráfico da Distribuição do Valor Financeiro por Região do Brasil



Fonte: Autoria Própria

A região Sudeste é responsável por mais da metade do Valor financeiro movimentado em todo histórico; no entanto, percebe-se, a partir da dica de ferramenta, que a região Sul apresenta um Valor de Transação Médio maior do que o Sudeste (R\$ 651,43 ante R\$ 535,84). A Figura 25 apresenta a distribuição do Volume Financeiro por Estado, em que o tamanho da bolha é relativo, representando uma comparação entre os valores movimentados em cada Estado.

Figura 25 - Volume Financeiro Movimentado por Estado



Fonte: Autoria Própria

Analisando o mapa apresentado na Figura 25, identifica-se que o Estado de São Paulo tem valores significativamente maiores em comparação com seus pares. O usuário tem a possibilidade de interagir com o dashboard e verificar, por exemplo, que este Estado representa 31,28% do volume movimentado de todo o Brasil totalizando mais de R\$ 7 trilhões de reais movimentados e mais de 12 bilhões de transações, com um valor médio de transação de R\$ 595,48.

Ainda dentro da análise de regiões, é possível visualizar as métricas para cada município. A Figura 26 apresenta a tabela com o ranking dos 15 municípios que mais movimentaram no histórico.

Figura 26 - Ranking de Valor Movimentado por Município

- ▲	Município	Qtd de Transações	Valor Movimentado
1	SÃO PAULO	4.172,80 Mi	R\$3.143,61 Bi
2	RIO DE JANEIRO	2.002,80 Mi	R\$1.228,48 Bi
3	BELO HORIZONTE	760,60 Mi	R\$473,90 Bi
4	BRASÍLIA	988,48 Mi	R\$461,38 Bi
5	CURITIBA	605,52 Mi	R\$453,97 Bi
6	GOIÂNIA	547,79 Mi	R\$327,18 Bi
7	FORTALEZA	954,79 Mi	R\$318,45 Bi
8	SALVADOR	1.141,25 Mi	R\$290,72 Bi
9	MANAUS	970,17 Mi	R\$285,07 Bi
10	PORTO ALEGRE	485,27 Mi	R\$274,16 Bi
11	BARUERI	130,19 Mi	R\$268,70 Bi
12	RECIFE	556,20 Mi	R\$207,69 Bi
13	GUARULHOS	379,55 Mi	R\$189,74 Bi
14	CAMPINAS	315,97 Mi	R\$168,89 Bi
15	CUIABÁ	253,37 Mi	R\$161,10 Bi

Fonte: Autoria Própria

Nota-se que, dentre as 15, há algumas capitais do Brasil e cidades do Estado de São Paulo. O usuário pode gerar a mesma tabela, visualizando, por exemplo, o top 15 do Estado de São Paulo para verificar a classificação dos principais municípios deste Estado. A Figura 27 apresenta esta visualização.

Figura 27 - Ranking dos Municípios que mais Movimentaram no Estado de São Paulo

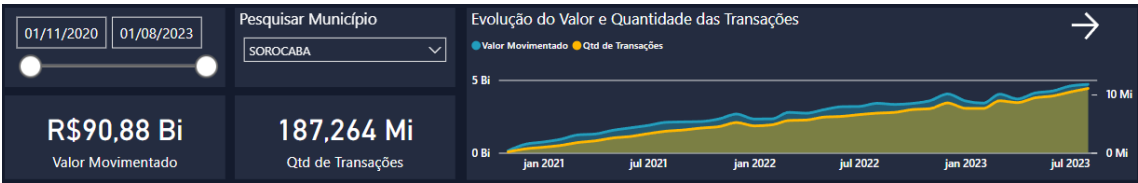
- ▲	Município	Qtd de Transações	Valor Movimentado
1	SÃO PAULO	4.172,80 Mi	R\$3.143,61 Bi
11	BARUERI	130,19 Mi	R\$268,70 Bi
13	GUARULHOS	379,55 Mi	R\$189,74 Bi
14	CAMPINAS	315,97 Mi	R\$168,89 Bi
19	OSASCO	253,33 Mi	R\$127,61 Bi
22	SÃO BERNARDO DO CAMPO	205,59 Mi	R\$121,04 Bi
24	RIBEIRÃO PRETO	188,14 Mi	R\$111,96 Bi
31	SANTO ANDRÉ	180,55 Mi	R\$92,94 Bi
32	SOROCABA	187,26 Mi	R\$90,88 Bi
37	SÃO JOSÉ DOS CAMPOS	199,17 Mi	R\$83,79 Bi
38	JUNDIAÍ	106,61 Mi	R\$83,78 Bi
42	SÃO JOSÉ DO RIO PRETO	124,19 Mi	R\$70,52 Bi
44	SANTOS	115,85 Mi	R\$70,32 Bi
50	FRANCA	98,34 Mi	R\$61,38 Bi
52	PIRACICABA	96,08 Mi	R\$59,00 Bi

Fonte: Autoria Própria

Analisando a Figura, identifica-se que as principais cidade do Estado de São Paulo estão bem classificadas, ocupando 14 posições entre as 50 melhores do Brasil.. Além disso, nota-se que algumas das que mais movimentaram, como Barueri e Osasco, por exemplo, realizaram menos transações do que algumas posicionadas abaixo, como Ribeirão Preto e Santo André. Isto indica que, na média, as últimas apresentam valores por transação menores do que as primeiras.

O usuário tem a possibilidade de pesquisar um município de interesse e filtrar todo o dashboard. A Figura 28 ilustra um exemplo realizado a partir da pesquisa pela cidade de Sorocaba.

Figura 28 - Valor Movimentado e Quantidade de Transações da cidade de Sorocaba



Fonte: Autoria Própria

É possível também selecionar mais de um município, resultando em números agregados das cidades filtradas; para fins de comparação, as métricas individuais podem ser visualizadas na tabela. A Figura 29 demonstra a comparação entre Sorocaba, Ribeirão Preto e São José dos Campos.

Figura 29 - Quantidade de Transações e Valor Movimentado de Sorocaba, Ribeirão Preto e São José dos Campos

-	Município	Qtd de Transações	Valor Movimentado
24	RIBEIRÃO PRETO	188,14 Mi	R\$111,96 Bi
32	SOROCABA	187,26 Mi	R\$90,88 Bi
37	SÃO JOSÉ DOS CAMPOS	199,17 Mi	R\$83,79 Bi

Fonte: Autoria Própria

Tais municípios foram escolhidos por conta do número similar de habitantes. Constatase, a partir deste exemplo, que Ribeirão Preto movimentou mais recursos financeiros, enquanto São José dos Campos foi o município que mais realizou transações, resultando no menor valor médio de transação. É possível constatar que os três municípios estão bem colocados no ranking nacional de movimentações, ocupando as posições 24, 32 e 37.

Em suma, este dashboard proporciona uma visão detalhada e customizável das movimentações financeiras via Pix. As análises apresentadas são apenas um exemplo das inúmeras possibilidades que essa ferramenta oferece. A capacidade de ajustar parâmetros, filtrar dados e explorar tendências específicas amplia consideravelmente o potencial de insights. À medida que o Pix continua a evoluir e ganhar destaque na indústria de pagamentos, a habilidade de analisar e interpretar os dados se torna uma vantagem competitiva crucial para empresas e instituições financeiras.

4.3 Dashboard: Chaves PIX

Ainda aprofundando a análise no Pix, o intuito deste dashboard foi proporcionar a análise voltada para métricas que incluem a quantidade de chaves ativas e o crescimento percentual mensal das Chaves Pix. Dessa maneira, a Figura 30, por questão de praticidade, demonstra o dashboard confeccionado já apresentado na seção anterior.

Figura 30 - Dashboard Chaves Pix

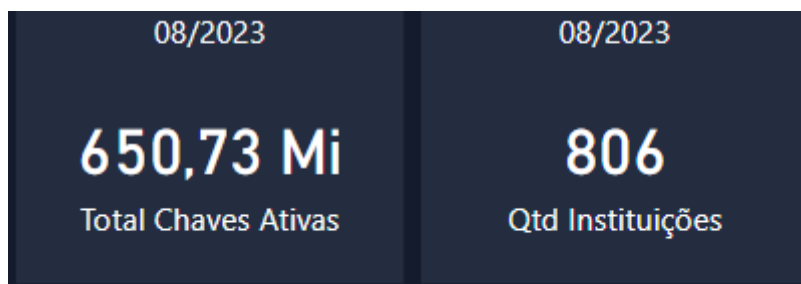


Fonte: Autoria Própria

Em relação ao dashboard anterior, de Transações Pix, este Dashboard de Chaves Pix apresenta uma diferença marcante: enquanto naquele os valores visualizados eram a somatória da janela temporal definida pelo usuário, este demonstra, nos visuais, a data mais recente (agosto de 2023) ou outra data selecionada pelo usuário. Essa escolha foi realizada por conta de a métrica não representar novos valores registrados, e sim a quantidade de chaves que estão

registradas no fechamento de cada mês. A Figura 31 demonstra o cartão principal, que exibe a quantidade de chaves ativas na última data, assim como a quantidade de Instituições de Pagamentos nas quais as chaves estão registradas.

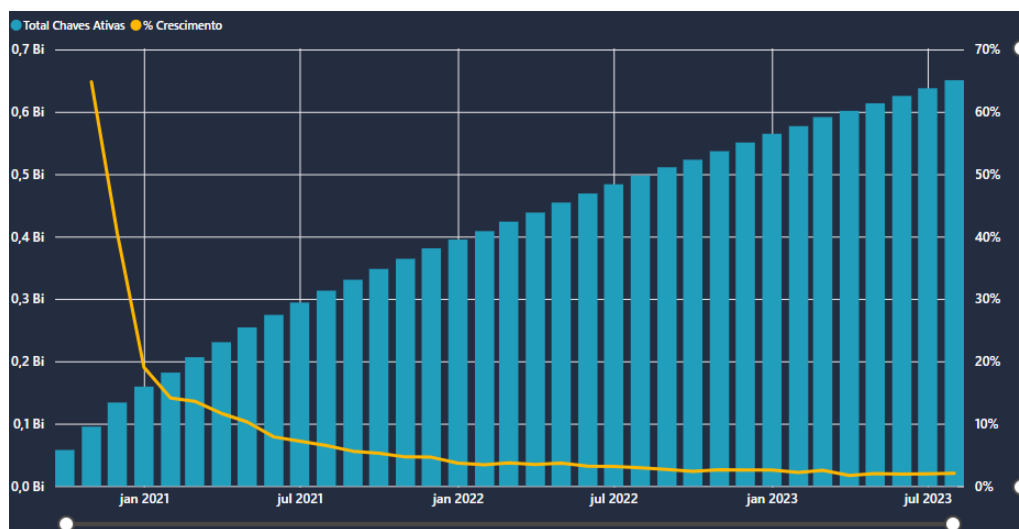
Figura 31 - Total de Chaves Ativas e Quantidade de Instituições de Pagamento



Fonte: Autoria Própria

Nota-se que o número total de Chaves ativas é de mais de 650 milhões. Tal resultado é possível porque cada pessoa pode registrar até 5 chaves Pix e, além disso, também podem ser registrados CNPJs. Tem-se também uma grande quantidade de instituições com chaves registradas, 806. No dashboard o usuário pode visualizar a evolução mensal de chaves ativas, bem como a taxa de crescimento mensal, demonstrados na Figura 32.

Figura 32 - Evolução de Chaves Ativas e Taxa de Crescimento Mensal

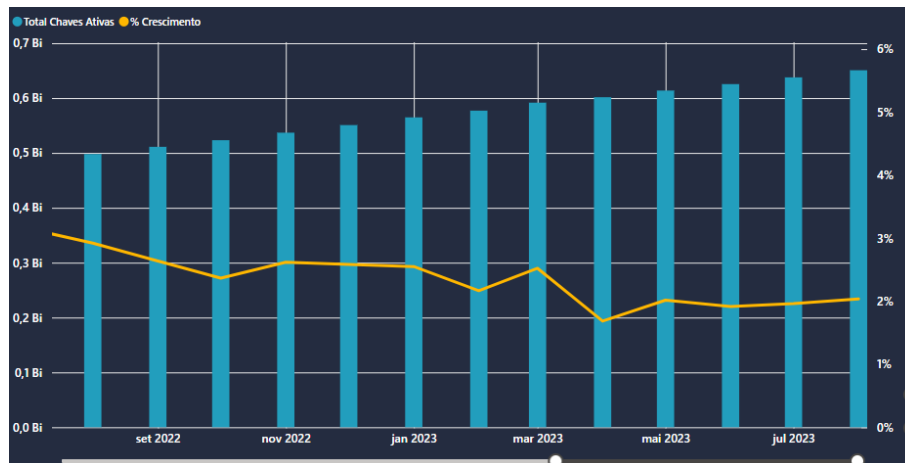


Fonte: Autoria Própria

Analisando o gráfico da Figura 32, identifica-se que houve um crescimento muito acelerado nos primeiros meses de funcionamento e, como esperado, uma queda abrupta nos meses seguintes, estabilizando o seu patamar a partir de 2022, com tendência a queda gradual, pois, uma vez que as pessoas cadastradas já atingiram o seu limite de chaves, não é possível

registrar novas. O usuário pode, por exemplo, a fim de detalhar esta análise, ajustar o *range* do eixo y secundário e visualizar os últimos 12 meses, como apresentado na Figura 33.

Figura 33 - Evolução de Chaves Ativas e Taxa de Crescimento Mensal com os eixos ajustados

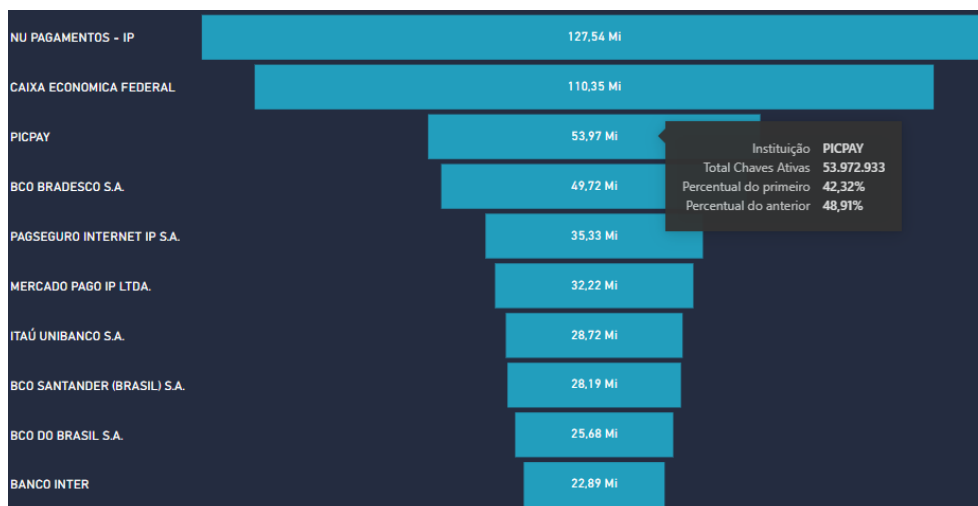


Fonte: Autoria Própria

Este resultado confirma o patamar baixo da curva de crescimento nos últimos 12 meses, variando entre 1.5% e 3%. O número limitado de chaves e o baixo crescimento mensal faz com que haja uma disputa entre as instituições para que seus clientes mantenham suas chaves, oferecendo vantagens para tanto, numa espécie de fidelização, pois, de certa forma, a instituição garante que o cliente utilizará seus serviços ofertados com mais frequência.

Ainda na análise de instituições, o dashboard apresenta um gráfico mostrando as 10 instituições com mais chaves Pix cadastradas em agosto de 2023 (Figura 34). Este visual específico fornece a possibilidade de verificar tanto os números absolutos quanto os relativos na dica de ferramenta.

Figura 34 - Top 10 Instituições com mais Chaves Ativas

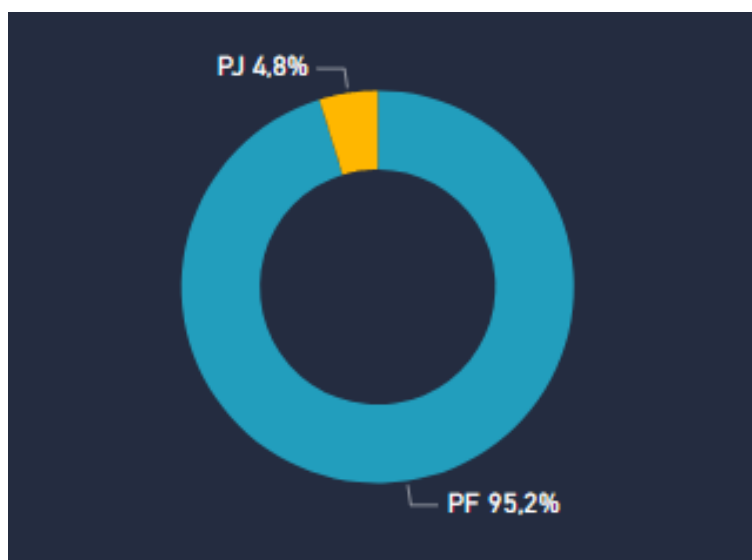


Fonte: Autoria Própria

Nota-se que, das 10 instituições, há a presença de 5 bancos digitais e os 5 bancos mais tradicionais no mercado brasileiro (Caixa, Bradesco, Santander, Itaú e Banco do Brasil). Além disso, o primeiro colocado, Nubank, possui um número de chaves ativas expressivamente maior do que 4 desses 5 grandes bancos, excetuando a Caixa, que tem muitas chaves cadastradas por ser a instituição em que são recebidos os principais auxílios do governo. De toda forma, esse bom desempenho dos bancos digitais pode ser atribuído à estratégia de negócios distinta que adotam desde o lançamento, que é o processo de realizar transações de forma simples, rápida, inovadora, e, principalmente, gratuita – o que, em síntese, está alinhado à proposta do Pix.

Em seguida, é possível realizar a análise da natureza do usuário, podendo ser pessoa física ou jurídica. A Figura 35 apresenta o gráfico que demonstra tal proporção.

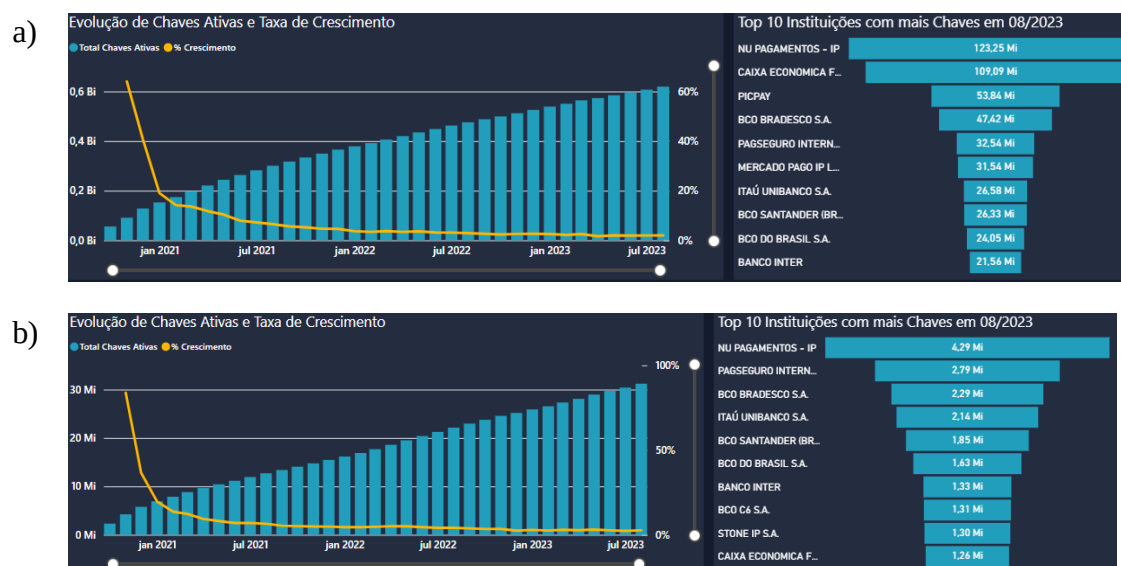
Figura 35 - Total de Chaves Ativas por Natureza do Usuário



Fonte: Autoria Própria

O número de chaves de pessoas jurídicas é consideravelmente menor. Em número absolutos, das 650,73 milhões de chaves cadastradas, 619,52 milhões são pertencentes a pessoas físicas, enquanto apenas 31,21 milhões são de pessoas jurídicas. O dashboard fornece ao usuário a opção de interagir com os visuais e verificar esses números no histórico, e também as top 10 instituições. A Figura 36 apresenta a visão de Evolução e Ranking de instituições para as naturezas física e jurídica.

Figura 36 - Evolução de Chaves Ativas e Top 10 Instituições para: a) Pessoas Físicas; b) Pessoas Jurídicas

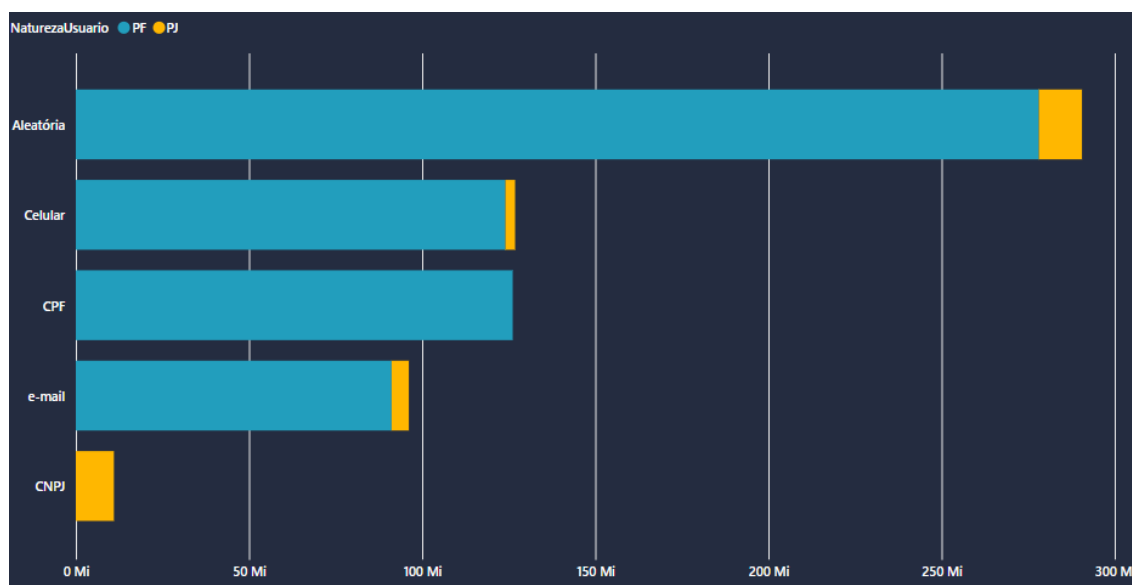


Fonte: Autoria Própria

Analisando os gráficos, identifica-se que o comportamento de chaves ativas ao longo do tempo é semelhante, assim como a curva de crescimento. Porém, ao verificar o top 10 de instituições, há pontos relevantes de destaque como, por exemplo, a Caixa Econômica perder o posto de segunda colocada e ocupar a décima posição para pessoas jurídicas. O Nubank é a instituição de pagamento mais utilizada pelos dois tipos de usuário, porém, para pessoas jurídicas, a distância relativa em número de chaves dos outros bancos tradicionais é menor, conferindo-lhe uma preferência maior por parte de usuários de natureza pessoa física.

Outra análise possível neste dashboard é a forma como essas chaves estão distribuídas, pois é possível cadastrar chaves dos seguintes tipos: Aleatória, Celular, CPF, e-mail e CNPJ. Nesse sentido, a Figura 37 apresenta a distribuição de Chaves Ativas em agosto de 2023, em que a cor verde representa usuários pessoa física e a amarela, pessoa jurídica.

Figura 37 - Total de Chaves Ativas por tipo



Fonte: Autoria Própria

Nota-se que o tipo de chave aleatória é o que possui maior número de registros. O resultado observado sugere uma possível preocupação com a privacidade, pois a chave aleatória é uma sequência alfanumérica gerada pelo sistema para o usuário, diferentemente dos outros tipos, que são dados atrelados à identidade e, por isso, são mais sensíveis. Adicionalmente, vale ressaltar que cada cliente tem a opção de registrar apenas uma chave como CPF (que será seu próprio CPF).

A partir de tal análise, a fim de se criar uma *proxy*⁴ de total de usuários do Pix utilizando apenas os recursos disponíveis no dashboard, pode-se adotar como premissa que cada CPF cadastrado como chave representa um cliente no sistema. Interagindo com o dashboard, selecionando apenas o número de CPFs registrados como chave, chega-se ao valor de 126.159.602 em agosto de 2023, que representa aproximadamente 62,13% da população brasileira residente no Brasil, considerando os números apresentados pelo IBGE no Censo de 2022.

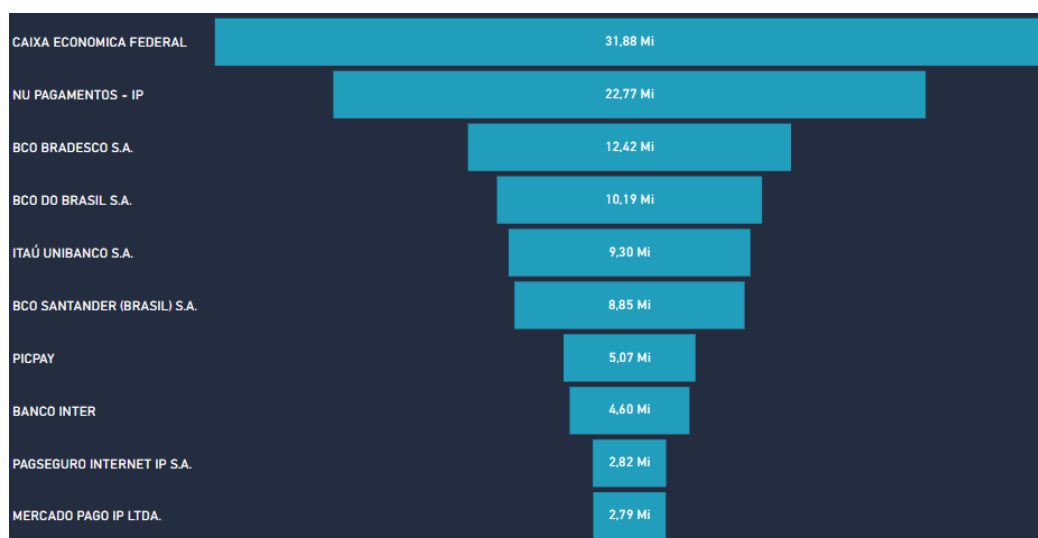
Este número é bastante expressivo, mas é possível inferir que o valor real é ainda maior, pois um cliente pode ter registrado alguma chave que não seja o CPF, logo, ele não está sendo contabilizado. Utilizando dados consolidados divulgados pelo Banco Central, verifica-se que o número de pessoas físicas cadastrados no Diretório de Identificadores de Contas Transacionais

⁴ Proxy: é uma variável empregada como substituto para outra que não pode ser medida diretamente. Esta é utilizada quando não há disponibilidade de dados diretos, recorrendo-se a algo correlacionado como alternativa.

(DICT) em agosto de 2023 é de 140.648.542, que representa 69,26% da população brasileira, confirmando que o valor medido na *proxy* está subestimado. Tais resultados ratificam a relevância do Pix no cenário nacional.

Ainda na análise de Chaves CPF, há a possibilidade de verificar o ranking de instituições em que as Chaves estão registradas. A Figura 38 demonstra o top 10 das instituições com mais chaves CPF cadastradas.

Figura 38 - Ranking de Instituições com mais chaves CPFs cadastradas

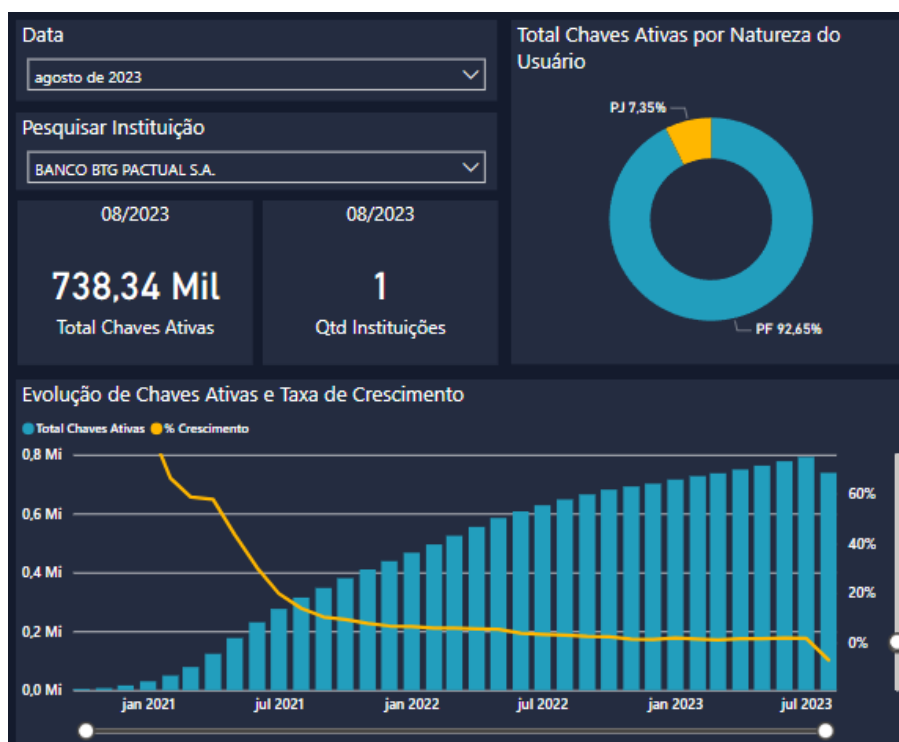


Fonte: Autoria Própria

Analisando o gráfico da Figura 38, nota-se uma diferença sutil em relação às análises já apresentadas, que é a ordem dos participantes. A instituição Nubank, que aparecia em primeiro lugar nos demais rankings, ocupa a segunda posição e é o único banco digital à frente dos bancos mais tradicionais do mercado brasileiro. Este fato pode indicar que os clientes preferem registrar sua chave mais sensível, que é o número de CPF, em instituições que estão há mais tempo consolidadas.

Como recurso adicional, o usuário tem a opção de pesquisar uma instituição específica e filtrar o dashboard inteiro com seus dados. A Figura 39 apresenta alguns números utilizando o Banco BTG como exemplo.

Figura 39 - Dados a partir da busca do Banco BTG Pactual



Fonte: Autoria Própria

Além de buscar instituições individuais, é possível compará-las, da mesma forma que foi feito no dashboard de Transações Pix, onde os visuais apresentam o número agregado das instituições e o gráfico de funil apresenta a comparações entre elas. Dessa maneira, a Figura 40 apresenta a comparação de Chaves Pix entre os bancos BTG Pactual e XP, instituições de destaque no Brasil no ramo de investimento.

Figura 40 - Comparação de Chaves Ativas entre os bancos BTG Pactual e XP



Fonte: Autoria Própria

Com o auxílio da dica de ferramenta, nota-se que o banco BTG tem 62.38% da quantidade de chaves Pix ativas do XP (738.340 ante 1.183.583) em agosto de 2023. A explicação deste fato pode estar relacionada com os serviços oferecidos por cada banco e as vantagens de se manter alguma chave registrada.

Nas análises deste dashboard, foram destacadas as métricas essenciais e suas implicações no contexto das transações financeiras. Vale ressaltar que as análises apresentadas representam

apenas uma parcela das inúmeras possibilidades de investigação que essa ferramenta oferece. Como o Pix é um meio de pagamento dinâmico e de crescente relevância no cenário financeiro, o Dashboard de Chaves Pix oferece um vasto campo de exploração para compreender os padrões e tendências nas transações financeiras.

Os três dashboards confeccionados estão publicados no Power BI online e podem ser acessados a partir do link ou QR Code disponibilizados no Quadro 3. A senha para acesso é: Unesp.

Quadro 3 - Acesso aos Dashboards

Link	https://bitlink.in/PFC_meios_pagamento (senha: Unesp)
QR Code	

Fonte: Autoria Própria

A partir da exposição dos três dashboards é possível constatar o cumprimento de todos os requisitos estabelecidos na seção de desenvolvimento. Na construção dos painéis foram utilizadas fontes diversas com grande volume, cujos dados relacionados ao Pix estão com o ETL automatizado (requisitos A e B). Os dados estão disponibilizados online e de forma intuitiva (requisitos C e F), de modo que o usuário consiga realizar suas análises de forma ágil e personalizada (requisitos D e E), capacitando-o a extrair insights relevantes e, por conseguinte, trazendo mais insumos para uma tomada de decisão mais bem fundamentada.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O desenvolvimento do trabalho culminou na implementação de uma ferramenta de BI que viabilizou a gestão das informações de Meios de Pagamento do Brasil a partir de processos automatizados de ETL, utilizando o software Power BI. A partir dos dashboards desenvolvidos, tornou-se viável transformar os dados disponíveis em informações relevantes para a compreensão e monitoramento dos meios de transferência. Ademais, conferiram aos usuários a possibilidade de gerar informações de acordo com seu interesse, personalizando a análise de dados conforme suas necessidades específicas.

Os resultados apresentados nos gráficos do Dashboard de Meios de Pagamentos mostram que desde o primeiro trimestre de 2022 o Pix se tornou o meio de pagamento mais utilizado entre os brasileiros, demonstrando características peculiares em relação aos outros meios. A partir dessa constatação, atesta-se que os dashboards confeccionados com o intuito de analisar o Pix fornecem com detalhes, aos usuários, grandes possibilidades de análise. Além disso, os processos de ETL implementados na criação desses painéis foram automatizados, de forma a facilitar a atualização que ocorre por meio da conexão com as APIs do Banco Central, proporcionando uma maneira simples e eficiente de incorporar novos dados à medida que são disponibilizados.

Com relação ao volume de dados, as fontes que alimentam os dashboards de transação Pix e Chaves Pix acumulam um conjunto substancial, com quase 600.000 linhas. Mesmo diante desse considerável volume, que cresce a cada atualização, fica evidente que os painéis online mantêm sua agilidade, demonstrando sua capacidade de extrair informações relevantes desse amplo conjunto de dados. Nesse sentido, os filtros acionados pelo usuário são aplicados em questão de milissegundos, assegurando uma experiência de análise de dados contínua e eficaz. Atesta-se, dessa forma, que todos os requisitos estabelecidos inicialmente foram plenamente atendidos.

Uma área passível de aprimoramento consiste na inclusão de dados mais detalhados dos outros meios de pagamentos, realizando a implementação de processos de ETL automatizados, o que incluiria, também, a criação de novos painéis para fins de monitoramento. É importante observar que a concretização desse projeto depende da disponibilização dos dados através de API por parte do Bacen.

REFERÊNCIAS

- BANCO CENTRAL DO BRASIL. **Arranjos de Pagamento**. BCB. Disponível em: <<https://www.bcb.gov.br/estabilidadefinanceira/arranjospagamento>>. Acesso em: 25 out 2023.
- BANCO CENTRAL DO BRASIL. **Estatísticas de Meios de Pagamentos**. BCB. Disponível em: <<https://www.bcb.gov.br/estatisticas/spbadendos>>. Acesso em: 25 out 2023.
- BANCO CENTRAL DO BRASIL. **Estatísticas do Pix**. BCB. Disponível em: <<https://www.bcb.gov.br/estabilidadefinanceira/estatisticaspix>>. Acesso em: 25 out 2023.
- BANCO CENTRAL DO BRASIL. **Instituições de pagamento**. BCB. Disponível em: <<https://www.bcb.gov.br/estabilidadefinanceira/instituicaopagamento>>. Acesso em: 25 out 2023.
- BANCO CENTRAL DO BRASIL. **O Papel do Banco Central no PIX**. BCB. Disponível em: <<https://www.bcb.gov.br/estabilidadefinanceira/papeldobcpix>>. Acesso em: 25 out 2023.
- BANCO CENTRAL DO BRASIL. **Participantes do PIX**. BCB. Disponível em: <<https://www.bcb.gov.br/estabilidadefinanceira/participantespix>>. Acesso em: 25 out 2023.
- BANCO CENTRAL DO BRASIL. **PIX - Pagamentos Instantâneos**. BCB. Disponível em: <<https://www.bcb.gov.br/estabilidadefinanceira/pix>>. Acesso em: 25 out 2023.
- BANCO CENTRAL DO BRASIL. **Sistema de Pagamentos Brasileiro (SPB)**. BCB. Disponível em: <<https://www.bcb.gov.br/estabilidadefinanceira/spb>>. Acesso em: 25 out 2023.
- BRASIL. Lei nº 12.865, de 9 de outubro de 2013. Dispõe sobre os arranjos de pagamento e as instituições de pagamento integrantes do Sistema de Pagamentos Brasileiro (SPB). **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 9 out. 2013. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2013/lei/112865.htm> . Acesso em: 25 out 2023.
- DATA CAMP. **Power BI vs. Tableau: Which One Should You Choose?** Disponível em: <<https://www.datacamp.com/blog/power-bi-vs-tableau-which-one-should-you-choose>>. Acesso em: 25 out 2023.
- EL-SAPPAGH, S. H. A.; HENDAWI, A. M. A.; EL BASTAWISSY, A. H. A proposed model for data warehouse ETL processes. **Journal of King Saud University-Computer and Information Sciences**, v. 23, n. 2, p. 91-104, 2011.
- GARTNER. **Magic Quadrant for Analytics and Business Intelligence Platforms**. Gartner. Disponível em: <<https://www.gartner.com/doc/reprints?id=1-2CF2LJQ8&ct=230130&st=sb>> . Acesso em: 25 out 2023.
- HITOMI, K. Automation—its concept and a short history. **Technovation**, v. 14, n. 2, p. 121-128, 1994.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Panorama do Censo 2022**. Censo 2022. Disponível em: <<https://censo2022.ibge.gov.br/panorama/>>. Acesso em: 25 out 2023.
- JAKŠIĆ, D.; PAVKOV, S.; POŠČIĆ, P. Business Intelligence Systems Yesterday, Today and Tomorrow—An Overview. **Zb, Veleučilišta u Rijeci**, 2016.

- JUNIOR, J. M. O. **Automatização de processo de contas a receber através da associação de ETL (extract, transform, load) e Power BI**. 2022. (Bacharel em Engenharia de Controle e Automação) – Instituto de Ciência e Tecnologia de Sorocaba – ICTS – Universidade Estadual Paulista, 2022
- KARABTSEV, S. et al. Building data marts to analyze university faculty activities using power BI. In: **E3S Web of Conferences**. EDP Sciences, 2023. p. 02014.
- KLADIS, C. M.; FREITAS, H.M. O processo decisório: modelos e dificuldades. **Revista Decidir**, v. 2, n. 8, p. 30-34, 1995.
- KURNIAWAN, D. et al. Extending the understanding of business intelligence and its application in startups. In: **4th Forum in Research, Science, and Technology (FIRST-T1-T2-2020)**. Atlantis Press, 2021. p. 550-556.
- LEITE, L. M. **A Evolução dos Meios de Pagamentos Digitais no Brasil Durante a Pandemia do Covid-19: Uma Análise Sobre o Pix**. 2021. Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2021.
- MANOEL, V. R. **Desenvolvimento de uma ferramenta de apoio à gestão utilizando Business Intelligence**. 2020. (Bacharel em Engenharia de Controle e Automação) – Instituto de Ciência e Tecnologia de Sorocaba – ICTS – Universidade Estadual Paulista, 2020.
- MERCALDI, Marlon; BARCELLOS, Ekaterina; BOTURA JR, Galdenoro. Uma visão conceitual da inovação no design brasileiro. In: **Fourth international conference on design, engineering, management for innovation**. 2015. p. 45-55.
- MICROSOFT. **Power BI Overview**. Microsoft. Disponível em: <<https://learn.microsoft.com/pt-br/power-bi/fundamentals/power-bi-overview>> . Acesso em: 25 out 2023.
- OCDE 2018. Manual de Oslo 2018: Diretrizes para coletar, relatar e usar dados sobre inovação, 4ª edição, Medição das atividades científicas, tecnológicas e de inovação, **OECD Publishing, Paris / Eurostat, Luxemburgo**, <https://doi.org/10.1787/9789264304604-en>.
- PANIAN, Ž.; KLEPAC, G. **Poslovna inteligencija**. Zagreb: Masmedia, 2003.
- PEREZ, A. H.; BRUSCHI, C. **A indústria de meios de pagamento no Brasil: movimentos recentes**. São Paulo: CeFI e CENeg/Insper, 2018.
- ROBERDS, W. Payment systems. In: DURLAUF, Steven N.; BLUME, Lawrence E. (Eds.). **The New Palgrave Dictionary of Economics**. 2nd ed. Palgrave Macmillan, 2008.
- SANTIAGO, M. R.; ZANETONI, J. P. L.; VITA, J. B. Inclusão financeira, inovação e promoção ao desenvolvimento social e econômico através do pix. **Revista Jurídica**, v. 4, n. 61, p. 123-152, 2020.
- SETO, F.; DARYANTO, Y. D.; ASANTI, R. D. A. D.. Business Intelligence for Decision Support System for Replenishment Policy in Mining Industry. **International Journal of Industrial Engineering and Engineering Management**, v. 5, n. 1, p. 51-60, 2023.
- SILVA, D. C.; BOTURA JÚNIOR, G.; PASCHOARELLI, L. C. Inovação e pesquisa em design nas universidades brasileiras. **Design e Tecnologia**, v. 3, n. 06, p. 1-12, 31 dez. 2013.
- TABLEAU SOFTWARE. **What Is Tableau?** [S. l.]: Tableau Software, [2020]. Disponível em: <<https://www.tableau.com/why-tableau/what-is-tableau>>. Acesso em: 25 out 2023.

VAIDYA, T. et al. Business intelligence system for banking and finance. **Int J Comput Sci Inf Technol**, v. 5, p. 4336-4349, 2014.