

JOÃO VITOR AVELINO DA SILVA

**GERENCIAMENTO DE RISCOS DE NOVAS TECNOLOGIAS EM SISTEMAS
BANCÁRIOS JAPONESES EM OPERAÇÃO NO BRASIL**

SÃO PAULO

2024

JOÃO VITOR AVELINO DA SILVA

**GERENCIAMENTO DE RISCOS DE NOVAS TECNOLOGIAS EM SISTEMAS
BANCÁRIOS JAPONESES EM OPERAÇÃO NO BRASIL**

Trabalho de Formatura apresentado à Escola
Politécnica da Universidade de São Paulo para
obtenção do diploma de Engenheiro de
Produção

Orientador: Prof. Dr. Mauro de Mesquita Spinola

SÃO PAULO

2024

*Aos meus pais, irmão,
esposa, filho e amigos,que sempre me
apoiaram incondicionalmente.*

AGRADECIMENTOS

Ao meu filho de apenas 1 ano que me faz ser cada dia melhor como pai, profissional e ser humano

À minha esposa por todo apoio, carinho e amor ao longo dos últimos 10 anos

Aos meus amigos de faculdade que fiz ao longo da graduação e os momentos inesquecíveis nesses últimos anos

Aos meus pais por sempre terem me apoiado em minhas decisões e por darem todo apoio, amor e carinho possível.

À minha falecida e amada irmã que é um grande exemplo em minha vida, como mulher, filha e mãe de meus 2 sobrinhos amados.

Ao meu querido irmão que sempre me apoiou em minhas decisões e sempre serviu como um grande molde de profissional, pessoa e caráter

À Escola Politécnica e à Universidade de São Paulo pelos meios que me fizeram evoluir em todas as áreas da minha vida.

Ao professor Mauro de Mesquita pelos ensinamentos ao longo da graduação e na orientação deste trabalho.

À todos os professores e professoras que passaram pela minha vida e expandiram minha consciência.

Aos meus colegas de trabalho do banco que me ajudaram durante toda a trajetória de desenvolvimento deste trabalho.

E a todos que leram estas palavras e meu trabalho, obrigado pela atenção, espero ter ajudado de alguma forma.

RESUMO

O setor bancário de varejo tem sido profundamente impactado pela evolução tecnológica, impulsionada pela transformação digital e pela Indústria 4.0, que introduziram tecnologias como inteligência artificial (IA), blockchain, big data e Internet das Coisas (IoT). Essas inovações têm proporcionado mudanças significativas nos processos de negócios e produção, além de pressionarem bancos tradicionais a adotar soluções mais modernas para competir em um mercado cada vez mais desafiador. Nesse contexto, as FinTechs se destacam ao oferecer soluções financeiras ágeis e inovadoras, redefinindo padrões de eficiência e experiência do cliente, o que força instituições financeiras tradicionais a se transformarem para não perderem relevância.

Este trabalho tem como objetivo desenvolver um sistema de gerenciamento de riscos voltado para a adoção de novas tecnologias em bancos tradicionais japoneses com operações no Brasil. A análise incluiu um estudo detalhado de um banco japonês atuante no Brasil, que está conduzindo iniciativas de transformação digital e aprimoramento na gestão de clientes para competir tanto com FinTechs quanto com outros bancos tradicionais. Com base na literatura especializada e na experiência do autor na área de riscos de mercado, crédito e liquidez, foi desenvolvido um modelo robusto para medir a exposição do banco a novas tecnologias. Este modelo, baseado no conceito de VaR Cultural, permite identificar, avaliar e mitigar os riscos associados a inovações tecnológicas. A abordagem seguiu um framework sistemático de gerenciamento de riscos, considerando aspectos culturais, operacionais e financeiros, de forma a viabilizar a adoção segura e estratégica de tecnologias emergentes. O resultado deste trabalho culminou em estratégias práticas que garantem ao banco a capacidade de integrar novas tecnologias de maneira eficiente e alinhada aos princípios de estabilidade e segurança. Ao mesmo tempo, essas estratégias aproveitam as oportunidades de crescimento proporcionadas pela transformação digital, contribuindo para a competitividade do banco em um ambiente financeiro em rápida evolução.

Palavras-chave: Transformação digital, Indústria 4.0, bancos tradicional, gerenciamento de riscos, tecnologia bancária, segurança cibernética, cultura empresarial, regulamentação bancária, banco de varejo, exposição a risco e adaptação tecnológica

ABSTRACT

The retail banking sector has been profoundly impacted by technological advancements, driven by digital transformation and Industry 4.0, which have introduced technologies such as artificial intelligence (AI), blockchain, big data, and the Internet of Things (IoT). These innovations have brought significant changes to business and production processes while pressuring traditional banks to adopt more modern solutions to remain competitive in an increasingly challenging market. In this context, FinTechs have emerged as key players, offering agile and innovative financial solutions that redefine efficiency standards and customer experience. This, in turn, forces traditional financial institutions to undergo transformations to maintain their relevance.

This study aims to develop a risk management system tailored to the adoption of new technologies in traditional Japanese banks operating in Brazil. The analysis includes a detailed study of a Japanese bank active in Brazil, which is undertaking digital transformation initiatives and improving customer management to compete with both FinTechs and other traditional banks. Based on specialized literature and the author's expertise in market, credit, and liquidity risk, a robust model was developed to measure the bank's exposure to new technologies. This model, grounded in the concept of Cultural VaR (Value at Risk), enables the identification, assessment, and mitigation of risks associated with technological innovations.

The approach followed a systematic risk management framework, considering cultural, operational, and financial aspects to enable the safe and strategic adoption of emerging technologies. The outcomes of this study culminated in practical strategies that ensure the bank's ability to integrate new technologies efficiently while aligning with principles of stability and security. At the same time, these strategies leverage growth opportunities offered by digital transformation, contributing to the bank's competitiveness in a rapidly evolving financial environment.

Keywords: Digital transformation, Industry 4.0, traditional banks, risk management, banking technology, cybersecurity, corporate culture, banking regulation, retail banking, risk exposure, and technological adaptation

Lista de Tabelas

Tabela 1: Critérios Avaliados.....	83
Tabela 2: Comparação de ambiente de teste e de produção.....	85
Tabela 3: Questionário aplicado internamente.....	89

Lista de Gráficos

Gráfico 1: gráfico distribuição normal.....	26
Gráfico 2 – Gráfico Comparativo entre VaR Cultural PRD e UAT.....	91

Lista de Figuras

Figura 1 – Código SQL para Consulta a Banco de Dados.....	62
Figura 2 – Tabela em Excel	62
Figura 3 – Questionário para Calculo do Fator Cultural.....	72
Figura 4 – Pesos atribuídos para cada resposta.....	73
Figura 5 – Organograma da estrutura atual de falhas	78
Figura 6 – Organograma da consulta após a falha do sistema.....	79
Figura 7 – Conexões do sistema de meio de pagamento	81
Figura 8 – Código SQL para consulta a tabela em excel	86
Figura 9 – Código VBA para atualizar a tabela em Excel.....	86
Figura 10 – Tabela em Excel	87
Figura 11 – Código SQL para consulta a banco de dados	87
Figura 12 – Tabela em Excel após consulta ao banco de dados	88
Figura 13 – Código VBA para cálculo do Fator Cultural.....	90
Figura 14 – Botões com os códigos VBA associados.....	90
Figura 15 – Reporte Gerado	91

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO	19
1.1.	A EMPRESA E DEFINIÇÃO DO PROBLEMA.....	20
1.2.	JUSTIFICATIVA	20
1.3.	ATUAÇÃO DO AUTOR	22
1.4.	OBJETIVOS	22
2.	GERENCIAMENTO DE RISCOS E SUA APLICAÇÃO EM INSTITUIÇÃO FINANCEIRA.....	23
2.1.	CONCEITO DE RISCO	23
2.2.	CÁLCULO DO VAR	26
2.3.	HORIZONTE DE TEMPO E NÍVEL DE CONFIANÇA.....	27
2.4.	USO DO VAR NO GERENCIAMENTO DE RISCOS FINANCEIROS.....	28
2.5.	TESTES DE ESTRESSE E CENÁRIO DE CRISES.....	29
2.6.	REGULAMENTAÇÃO.....	30
2.7.	INTEGRAÇÃO DO VAR E OUTROS MODELOS DE RISCOS	31
3.	TRANSFORMAÇÃO DIGITAL NO CONTEXTO DE INTEGRAÇÃO COM O VAR...33	
4.	CARACTERIZAÇÃO DA CULTURA JAPONESA.....	35
4.1.	ENTREVISTAS.....	35
4.1.1.	<i>PERFIL DOS ENTREVISTADOS.....</i>	<i>37</i>
4.1.2.	<i>QUESTÕES CENTRAIS</i>	<i>37</i>
4.2.	INFLUÊNCIAS CULTURAIS JAPONESAS.....	38
4.3.	MERCADO FINANCEIRO	40
4.4.	DÉCADA PERDIDA E SUAS CONSEQUÊNCIAS.....	42
4.4.1.	<i>FORMAÇÃO DA BOLHA ECONÔMICA.....</i>	<i>42</i>
4.4.2.	<i>COLAPSO DA BOLHA</i>	<i>43</i>
4.4.3.	<i>EFEITOS DA “DÉCADA PERDIDA”</i>	<i>43</i>
4.4.4.	<i>REGULAMENTAÇÃO JAPONESA.....</i>	<i>46</i>
4.4.5.	<i>ENVELHECIMENTO DA POPULAÇÃO JAPONESA.....</i>	<i>50</i>
4.4.6.	<i>GERENCIAMENTO DE RISCOS.....</i>	<i>52</i>
5.	MÉTODO: PROPOSTA DO MODELO DE GERENCIAMENTO DE RISCOS BASEADO NO VaR	57
5.1.	RISCOS FINANCEIROS	58
5.2.	VaR CULTURAL	68

5.2.1.	<i>ESTRUTURAÇÃO DO VAR CULTURAL</i>	69
5.2.2.	<i>CÁLCULO DO VAR CULTURAL</i>	70
6.	RESULTADOS	75
6.1.	PROCEDIMENTO ATUAL DE REGISTRO DE FALHAS EM AMBIENTES DE TESTE E PRODUÇÃO	76
6.2.	PROCEDIMENTO PROPOSTO DO MODELO EM AMBIENTE DE UAT.....	78
6.3.	APLICAÇÃO DO MODELO	80
7.	CONCLUSÃO	93
8.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	97

1. INTRODUÇÃO

O rápido avanço da tecnologia ao longo dos anos tem provocado mudanças significativas nos mercados de bancos de varejo tanto no Japão quanto no Brasil. A transformação digital e a Indústria 4.0 desempenham um papel crucial nessa evolução, introduzindo tecnologias avançadas como inteligência artificial, blockchain, big data e Internet das Coisas (IoT). Um componente fundamental dessa transformação é o surgimento das FinTechs, empresas de "Financial Technology" que oferecem soluções financeiras baseadas em plataformas de tecnologia da informação (FARIA, 2018). Elas trouxeram agilidade, inovação e competitividade a um mercado tradicionalmente dominado por poucos grandes bancos no Brasil, forçando-os a adotar estratégias de transformação tecnológica para se manterem competitivos.

Com essa inovação tecnológica, o comportamento dos consumidores empresariais também mudou. Segundo um relatório da McKinsey & Company (2021), 85% das grandes empresas agora preferem realizar suas transações financeiras através de canais digitais, comparado a apenas 55% em 2016. Além disso, uma pesquisa da Deloitte (2020) revelou que 70% das empresas de grande porte esperam uma experiência digital fluida e personalizada de seus bancos, destacando a crescente demanda por soluções bancárias digitais avançadas. Essas empresas buscam eficiência, velocidade e segurança em suas transações, e a capacidade de integrar serviços bancários com suas próprias plataformas de gerenciamento financeiro e ERP (Enterprise Resource Planning).

Neste contexto, o gerenciamento de riscos de novas tecnologias é vital. Bancos japoneses, conhecidos por sua tradição de estabilidade e segurança, enfrentam desafios únicos ao adotarem essas tecnologias, especialmente quando possuem unidades operacionais em mercados estrangeiros como o Brasil. Esses desafios são amplificados pelas diferenças culturais, regulatórias e de mercado entre os dois países.

O Japão possui uma cultura empresarial conservadora e avessa a risco, contrastando com a flexibilidade e adaptabilidade da cultura empresarial brasileira. Implementar novas tecnologias em um ambiente conservador exige uma mudança cultural significativa, o que pode ser difícil de realizar. Além disso, o ambiente regulatório no Brasil é mais complexo do que no Japão, exigindo que os bancos japoneses naveguem por regulamentações locais desafiadoras. De acordo com o relatório do Banco Mundial "Doing Business 2020," o Brasil ocupa a 124ª posição

em termos de facilidade para fazer negócios, destacando os desafios regulatórios que as empresas enfrentam no país. Outro grande desafio é a segurança cibernética, já que o Brasil registrou um aumento significativo nos ataques cibernéticos, com um crescimento de 220% nos incidentes de segurança em 2020, conforme relatado pela empresa de cibersegurança Kaspersky. Bancos japoneses precisam adaptar suas defesas para lidar com essas ameaças em um ambiente novo e potencialmente mais arriscado.

Além disso, a infraestrutura tecnológica no Brasil é menos desenvolvida em comparação com o Japão, exigindo investimentos significativos para atingir os mesmos padrões de eficiência e segurança. O índice de prontidão tecnológica do Fórum Econômico Mundial (2020) posiciona o Japão entre os líderes mundiais, enquanto o Brasil ainda enfrenta desafios significativos nesse campo. A integração dessas inovações pode oferecer benefícios significativos, como melhorias na eficiência operacional e na experiência do cliente, mas também introduz uma série de riscos que precisam ser cuidadosamente gerenciados.

1.1. A EMPRESA E DEFINIÇÃO DO PROBLEMA

Por motivos de confidencialidade, a empresa tratada no trabalho será denominada como “Banco A”. Ele é um dos líderes do mercado de banco de varejo no Mundo com mais de 90 mil colaboradores, mais de 2.500 agências, mais de 55 milhões de clientes (dezembro de 2022). Empresa de capital aberto na Bolsa de Valores, presente em mais de 15 países, teve um lucro líquido de mais de R\$ 7,6 bi no quarto trimestre de 2022 e mais de 480 mil acionistas. Na sua agenda estratégica, um de seus objetivos é tornar-se benchmark em satisfação do cliente, sendo está uma métrica-chave para toda a organização.

1.2. JUSTIFICATIVA

A importância do gerenciamento de riscos de novas tecnologias no setor bancário não pode ser subestimada. Em um ambiente global cada vez mais digital e competitivo, os bancos devem inovar para manter sua relevância. A transformação digital e a Indústria 4.0, com suas promessas de maior automação, conectividade e análise de dados avançada, representam tanto oportunidades quanto desafios para os

bancos. A introdução de novas tecnologias, como sistemas de inteligência artificial, blockchain e FinTechs, traz consigo riscos de segurança cibernética, compliance regulatório, e possíveis interrupções nos serviços. Para os bancos japoneses com operações no Brasil, esses desafios são amplificados pelas diferenças culturais, regulatórias e de mercado.

Os bancos tradicionais japoneses, reconhecidos por sua abordagem conservadora e ênfase na estabilidade, frequentemente mostram relutância em adotar transformações digitais agressivas. Um estudo da McKinsey & Company (2020) revelou que apenas 20% dos bancos japoneses consideram a transformação digital uma prioridade estratégica, em comparação com 57% dos bancos na América do Norte e 42% na Europa. No entanto, a mesma pesquisa destacou que os bancos que adotam tecnologias digitais avançadas podem aumentar suas receitas em até 20% e reduzir os custos operacionais em 30% (Pew Research Center).

Outros bancos, tanto brasileiros quanto japoneses, têm enfrentado esses temas de maneiras variadas. Bancos brasileiros, por exemplo, têm investido fortemente em transformação digital para competir com FinTechs ágeis e inovadoras, buscando melhorar a experiência do cliente e aumentar a eficiência operacional. No entanto, também têm enfrentado desafios significativos em termos de segurança cibernética e conformidade regulatória. Bancos japoneses, por outro lado, tendem a ser mais conservadores na adoção de novas tecnologias, priorizando a estabilidade e a segurança, mas reconhecendo a necessidade de inovar para não ficarem atrás no mercado global.

Um gerenciamento de riscos eficaz permite que os bancos identifiquem e avaliem os possíveis impactos dessas inovações, desenvolvam estratégias de mitigação adequadas e implementem controles que assegurem a continuidade dos negócios e a proteção dos dados dos clientes. Além disso, um bom gerenciamento de riscos pode aumentar a confiança dos stakeholders e a credibilidade da instituição no mercado, facilitando a adoção de novas tecnologias de maneira segura e eficiente.

Portanto, este estudo busca explorar as práticas de gerenciamento de riscos adotadas por bancos japoneses no Brasil ao introduzirem novas tecnologias no contexto da transformação digital, levando também em consideração peculiaridades da cultura japonesa. Ao entender melhor esses processos, espera-se contribuir para o aprimoramento das práticas de gerenciamento de riscos no setor bancário, promovendo uma adoção tecnológica mais segura e eficaz.

1.3. ATUAÇÃO DO AUTOR

O autor trabalha na área de riscos de mercado, crédito e liquidez do Banco A, utilizando diversas ferramentas para medir a exposição ao risco do banco. Essa experiência prática e teórica no gerenciamento de risco inspirou o autor a buscar uma abordagem semelhante para medir a exposição do banco a novas tecnologias. O objetivo é desenvolver um sistema robusto e sistemático que permita ao banco identificar, avaliar e mitigar os riscos associados à adoção de inovações tecnológicas. Isso visa promover uma integração mais segura e estratégica de novas tecnologias, alinhando-se aos princípios de estabilidade e segurança, enquanto se aproveitam as oportunidades de crescimento e inovação oferecidas pela transformação digital. O autor trabalha na área de riscos de mercado, crédito e liquidez, utilizando diversas ferramentas para medir a exposição ao risco do banco. Essa experiência com ferramentas de gerenciamento de risco inspirou o autor a buscar uma abordagem semelhante para medir a exposição a novas tecnologias. A ideia é desenvolver um sistema que permita ao banco avaliar e mitigar os riscos tecnológicos de forma sistemática, promovendo uma adoção mais segura e estratégica de inovações tecnológicas.

1.4. OBJETIVOS

Este Trabalho de Formatura tem como objetivo criar um sistema de gerenciamento de riscos de novas tecnologias em bancos tradicionais japoneses que possuem unidades no Brasil. Este sistema deve ser capaz de identificar, avaliar e mitigar os riscos associados à adoção de inovações tecnológicas, facilitando uma transição mais segura e eficiente.

2. GERENCIAMENTO DE RISCOS E SUA APLICAÇÃO EM INSTITUIÇÃO FINANCEIRA

Este capítulo explora o gerenciamento de riscos em instituições financeiras, com foco nos bancos japoneses que operam no Brasil. O objetivo é examinar como esses bancos podem identificar, avaliar e mitigar riscos, especialmente no contexto da adoção de novas tecnologias. O capítulo aborda o conceito de risco financeiro e destaca o Value at Risk (VaR) como uma ferramenta central para quantificar e controlar a exposição ao risco. É apresentada uma análise dos métodos de cálculo do VaR, considerando diferentes horizontes de tempo e níveis de confiança. Também são explorados os testes de estresse e cenários de crise, que complementam o VaR ao avaliar a resiliência das instituições financeiras diante de condições de mercado extremas. O capítulo ainda inclui uma discussão sobre a regulamentação, enfatizando o papel do Acordo de Basileia e outras diretrizes internacionais, que moldam as práticas de gerenciamento de riscos e afetam diretamente os bancos japoneses. Por fim, o capítulo aborda a Transformação Digital no contexto do gerenciamento de riscos, discutindo como tecnologias emergentes, como a inteligência artificial e o big data, afetam o uso do VaR e outros modelos, criando novas oportunidades e desafios para garantir a segurança e estabilidade financeira.

2.1. CONCEITO DE RISCO

O Value at Risk (VaR) é uma medida estatística amplamente utilizada para mensurar o risco de perda de um portfólio de ativos financeiros em um período específico de tempo, com um determinado nível de confiança. De acordo com Jorion (2007), o VaR foi introduzido no final dos anos 1980 como uma forma de quantificar a exposição a riscos de mercado e se tornou rapidamente a métrica padrão na indústria financeira. Ele é definido como "a perda máxima esperada em um portfólio com um certo grau de confiança em um horizonte de tempo específico". Essa métrica permite que as instituições financeiras tenham uma visão clara do risco total de suas posições, independentemente dos tipos de ativos (JORION, 2007). O VaR é amplamente utilizado em diversas classes de ativos, como ações, derivativos, e títulos de dívida, e fornece uma métrica padronizada para mensurar o risco de mercado. A versatilidade do VaR permite que ele seja aplicado tanto em bancos, para determinar requisitos de

capital regulatório, quanto em fundos de hedge e outros investidores institucionais, para gerenciar os riscos de portfólios complexos (JORION, 2007).

A introdução do VaR revolucionou a forma como o risco financeiro é mensurado e gerenciado nas instituições financeiras. Antes do VaR, o gerenciamento de riscos de mercado era altamente fragmentado, com diferentes ativos sendo analisados separadamente, dificultando a visão consolidada do risco de um portfólio. Foi nos anos 1980 que o conceito de VaR começou a ganhar força, à medida que grandes instituições financeiras, como o J.P. Morgan, desenvolveram modelos internos para mensurar sua exposição a riscos de mercado (JORION, 2007).

O VaR ganhou destaque após grandes crises financeiras, como o colapso do Barings Bank em 1995 e as perdas da Metallgesellschaft no início da década de 1990, que evidenciaram a necessidade de uma medida de risco padronizada que pudesse ser usada para monitorar e gerenciar os riscos em diferentes tipos de ativos (JORION, 2007). Essas crises forçaram reguladores e instituições financeiras a buscar maneiras mais rigorosas de mensurar e limitar os riscos de mercado.

Com o tempo, o VaR foi adotado amplamente, sendo incorporado nas diretrizes de Basileia como uma medida oficial para calcular os requisitos de capital regulatório. Esse movimento tornou o VaR essencial não apenas para o gerenciamento interno de riscos, mas também como uma ferramenta regulatória crucial para garantir a solvência das instituições financeiras (JORION, 2007).

As crises financeiras das últimas décadas estimularam a criação de regulamentações mais rigorosas para assegurar a estabilidade das instituições financeiras e do sistema econômico global. Em resposta a esses eventos, foram estabelecidas iniciativas regulatórias significativas, como o Acordo de Basileia e a Diretiva de Adequação de Capital da União Europeia, que introduziram o Value at Risk (VaR) como uma ferramenta central para medir e gerenciar riscos de mercado.

O Acordo de Basileia é uma das iniciativas mais influentes no âmbito regulatório, desenvolvido pelo Comitê de Supervisão Bancária de Basileia com o objetivo de harmonizar as práticas de gestão de risco em nível global. O acordo exige que as instituições financeiras mantenham capital suficiente para cobrir perdas potenciais em seus portfólios, utilizando o VaR como uma métrica padronizada para quantificar esses riscos (JORION, 2007). Ao exigir um capital mínimo com base nos riscos assumidos, o Acordo de Basileia busca reduzir o risco de insolvência das instituições e proteger a estabilidade financeira.

A Diretiva de Adequação de Capital da União Europeia complementa as diretrizes de Basileia ao aplicar princípios semelhantes no contexto europeu, estabelecendo requisitos mínimos de capital que os bancos devem manter. A diretiva adota o VaR como uma metodologia para quantificar os riscos de mercado, com foco na proteção contra a volatilidade e as flutuações financeiras que podem comprometer a solvência das instituições. De acordo com Jorion (2007), a implementação do VaR como padrão regulatório proporciona às instituições financeiras uma ferramenta flexível e eficaz para medir a exposição ao risco, enquanto permite que os reguladores assegurem a conformidade com normas de segurança financeira.

Essas iniciativas regulatórias reforçam a importância do VaR como uma métrica central no gerenciamento de riscos, promovendo uma abordagem integrada para avaliar, controlar e limitar a exposição ao risco de mercado. Além disso, ao adotar o VaR como ferramenta padrão, tanto o Acordo de Basileia quanto a Diretiva de Adequação de Capital permitem uma comparação mais consistente entre instituições, facilitando a supervisão e o monitoramento por parte dos reguladores internacionais.

O VaR se tornou o padrão no gerenciamento de riscos financeiros por uma série de motivos que envolvem sua simplicidade, flexibilidade e a padronização que ele oferece. Uma das razões mais importantes é que o VaR resume o risco de um portfólio em um único número, o que facilita sua interpretação por gestores de risco, executivos e reguladores (JORION, 2007). Ao oferecer uma métrica única que pode ser aplicada a diferentes tipos de ativos, o VaR facilita a comunicação do risco dentro das organizações financeiras e entre diferentes partes interessadas.

Além disso, o VaR pode ser ajustado de acordo com o horizonte de tempo e o nível de confiança desejados, o que permite que ele seja utilizado em diversas circunstâncias, como para gerenciar o risco diário de uma mesa de operações ou para planejar cenários de risco de longo prazo (JORION, 2007). Essa flexibilidade torna o VaR uma ferramenta poderosa tanto para gerentes de risco quanto para reguladores.

O uso do VaR também foi impulsionado pela sua adoção em regulamentos internacionais, como o Acordo de Basileia, que exige que as instituições financeiras calculem e relatem seu VaR para determinar os requisitos de capital. Esse processo de padronização foi essencial para que o VaR se tornasse uma métrica universalmente aceita no gerenciamento de riscos financeiros, garantindo a sua aplicação em diferentes instituições e jurisdições (JORION, 2007).

2.2. CÁLCULO DO VAR

O Método Paramétrico, também conhecido como Delta-Normal, é uma das abordagens mais tradicionais e amplamente utilizadas para calcular o Value at Risk (VaR). Ele pressupõe que os retornos dos ativos financeiros seguem uma distribuição normal ou distribuição gaussiana, o que simplifica o processo de cálculo. Esse método é baseado em dois parâmetros principais: a média e o desvio-padrão dos retornos dos ativos, permitindo que se faça uma estimativa do risco de perdas de um portfólio em um intervalo de confiança específico.

A fórmula básica para o cálculo do VaR utilizando o método paramétrico é dada por:

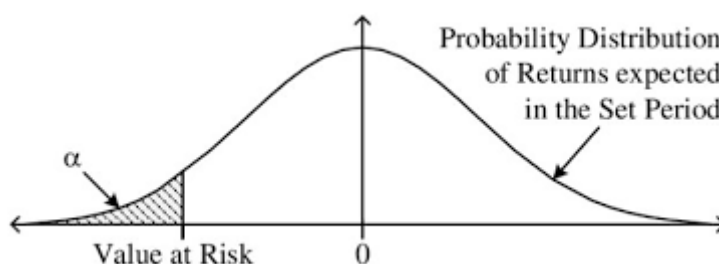
$$VaR = \mu - Z_{\alpha} \cdot \sigma$$

Onde:

- μ é a **média** dos retornos do portfólio;
- Z_{α} é o valor correspondente ao **percentil** da distribuição normal para o nível de confiança α ;
- σ é o **desvio-padrão** (volatilidade) dos retornos do portfólio.

O método Delta-Normal utiliza a suposição de que os retornos dos ativos podem ser representados por uma curva normal, com a maior parte dos retornos concentrados ao redor da média e uma probabilidade decrescente à medida que se afasta dela.

Gráfico 1: gráfico distribuição normal



O pressuposto de que os retornos dos ativos seguem uma distribuição normal pode ser irrealista, especialmente durante períodos de alta volatilidade ou crises financeiras, quando os retornos tendem a apresentar caudas longas ou distribuições assimétricas. Além disso, esse método não captura adequadamente a correlação não

linear entre ativos, o que pode subestimar os riscos de portfólios mais complexos (JORION, 2007).

Em comparação com outros métodos, como a Simulação Histórica ou a Simulação de Monte Carlo, o método paramétrico é uma escolha popular devido à sua simplicidade e rapidez. No entanto, sua eficácia depende da suposição de que a distribuição dos retornos segue um padrão normal e de que a volatilidade dos ativos é constante ao longo do tempo. Para portfólios mais simples e lineares, como carteiras de ações ou títulos, o método é amplamente aceito, mas para portfólios contendo derivativos ou instrumentos financeiros mais complexos, ele pode não ser o mais adequado.

2.3. HORIZONTE DE TEMPO E NÍVEL DE CONFIANÇA

O horizonte de tempo é um fator essencial no cálculo do Value at Risk (VaR). Um horizonte mais curto, como um único dia, resulta em um valor de VaR menor, uma vez que há menos tempo para que ocorra uma flutuação significativa nos preços dos ativos. Por outro lado, à medida que o horizonte de tempo aumenta, o valor do VaR também aumenta, refletindo a maior incerteza associada ao comportamento dos ativos em períodos mais longos. Essa relação é baseada na suposição de que a volatilidade aumenta com a raiz quadrada do tempo, o que significa que, à medida que o tempo aumenta, a volatilidade dos retornos escala de acordo com a fórmula:

$$\sigma_t = \sigma_1 \cdot \sqrt{T} \text{ , onde } T \text{ é o número de dias e } \sigma_1 \text{ é a volatilidade diária}$$

O cálculo do VaR, portanto, deve sempre levar em consideração o tempo necessário para liquidar posições ou tomar medidas corretivas em caso de perdas substanciais (JORION, 2007) .

O nível de confiança utilizado no cálculo do VaR tem um impacto direto na estimativa das perdas potenciais. Um nível de confiança mais elevado, como 99%, resulta em um VaR maior, refletindo a inclusão de eventos extremos na análise de risco. Conforme Jorion (2007) aponta, o nível de confiança selecionado deve estar alinhado ao grau de aversão ao risco da instituição financeira. Quanto maior o nível de confiança, menor a probabilidade de que o portfólio sofra perdas além do valor calculado pelo VaR. Por exemplo, ao usar um nível de confiança de 95%, espera-se

que as perdas ultrapassem o VaR em 5% dos casos, enquanto um nível de confiança de 99% reduziria essa probabilidade para apenas 1% .

2.4. USO DO VAR NO GERENCIAMENTO DE RISCOS FINANCEIROS

O Value at Risk (VaR) tornou-se uma ferramenta essencial para gerenciar riscos de mercado, pois fornece uma medida consolidada e quantificável do risco de perda potencial em um portfólio de ativos em um determinado intervalo de tempo, com um nível de confiança pré-estabelecido. Conforme descrito por Jorion, o VaR resume o pior cenário de perda esperada em um horizonte de tempo definido, sem ultrapassar o nível de confiança especificado, como 95% ou 99% (JORION, 2007).

O uso do VaR nas instituições financeiras se estende ao controle e administração de riscos de mercado em operações de trading, oferecendo um valor único que expressa a exposição total ao risco de mercado. Isso abrange diferentes classes de ativos, como ações, títulos e derivativos. Além disso, o VaR leva em consideração a alavancagem, as correlações entre ativos e a volatilidade dos mercados, proporcionando uma visão ampla e ajustada à realidade dos riscos enfrentados por uma instituição (JORION, 2007).

Um exemplo do uso do VaR é a definição de limites de risco para traders. Em vez de apenas limites nominais, o VaR permite uma medida objetiva do risco, considerando a volatilidade e alavancagem dos ativos. Isso permite que as instituições comparem atividades de risco em diferentes mercados e ajustem suas exposições quando os valores de VaR ultrapassam os limites aceitáveis (JORION, 2007).

Além de controlar riscos de mercado, o VaR é utilizado na alocação de capital, ajudando as instituições a otimizar a relação entre retorno e risco. Com base nos valores de VaR, as atividades podem ser ajustadas para garantir que o capital esteja sendo usado de forma eficiente, maximizando o retorno ajustado ao risco (JORION, 2007).

O VaR também desempenha um papel central em regulamentações financeiras, como os requisitos do Comitê de Basileia, que exige que os bancos calculem e relatem o VaR de seus portfólios para garantir que tenham capital suficiente para cobrir possíveis perdas inesperadas. Isso torna o VaR essencial não só para o gerenciamento interno de risco, mas também para a conformidade regulatória (JORION, 2007).

2.5. TESTES DE ESTRESSE E CENÁRIO DE CRISES

Os testes de estresse são uma ferramenta essencial no gerenciamento de riscos para avaliar como um portfólio financeiro se comportaria sob condições extremas de mercado, que não são capturadas pelas métricas padrão de VaR. Conforme explicado por Jorion (2007), o principal objetivo desses testes é identificar vulnerabilidades que podem passar despercebidas em condições normais de mercado e garantir que a instituição possa suportar perdas substanciais em eventos de crise. Esses testes envolvem a simulação de choques econômicos ou eventos de mercado que podem afetar os ativos, medindo o impacto em termos de perda e liquidez (JORION, 2007, p. 295).

Embora o VaR seja eficaz para capturar o risco de perdas em condições normais de mercado, ele apresenta limitações em capturar eventos extremos ou crises financeiras. De acordo com Jorion (2007), uma das críticas mais comuns ao VaR é que ele não leva em conta as "caudas longas" da distribuição de retornos, ou seja, eventos raros e severos que podem resultar em grandes perdas. Para compensar essa falha, é fundamental complementar o VaR com testes de estresse, que fornecem uma visão de como o portfólio reagiria a situações de estresse extremo, como colapsos de mercado ou choques de liquidez (JORION, 2007, p. 302).

Existem diferentes métodos de análise de cenários que podem ser aplicados para avaliar como os portfólios reagiriam em situações de crise. Jorion (2007) descreve duas abordagens principais: testes de estresse históricos e testes de estresse hipotéticos. No primeiro, eventos passados, como o colapso do mercado em 1987 ou a crise financeira de 2008, são replicados para avaliar como o portfólio se comportaria em condições semelhantes. No segundo, cenários hipotéticos são criados para prever o impacto de eventos possíveis, mas ainda não ocorridos, como uma grande alta nas taxas de juros ou uma crise geopolítica (JORION, 2007, p. 315).

Diversos exemplos práticos de testes de estresse têm sido usados por instituições financeiras para verificar a robustez de seus modelos de VaR. Um exemplo típico é a simulação de uma queda abrupta nos preços dos ativos, em que os preços das ações caem 20% em um único dia, simulando um colapso no mercado de ações. Outro exemplo é a simulação de aumento abrupto nas taxas de juros, que pode ser usada para testar a sensibilidade de um portfólio de títulos de dívida a variações nas condições de mercado (JORION, 2007, p. 327). Esses testes são essenciais para

garantir que os modelos de VaR possam acomodar adequadamente o risco em cenários extremos e preparar as instituições para enfrentar crises financeiras inesperadas.

2.6. REGULAMENTAÇÃO

O Value at Risk (VaR) desempenha um papel central nas regulamentações financeiras modernas, sendo amplamente utilizado por bancos e instituições financeiras como uma métrica essencial para medir e controlar o risco de mercado. Desde a criação do Acordo de Basileia em 1988, reguladores globais têm buscado maneiras de garantir que as instituições financeiras possuam capital suficiente para cobrir possíveis perdas em cenários adversos. O VaR emergiu como uma das ferramentas mais importantes nesse processo, sendo incorporado formalmente pelas regulamentações do Comitê de Basileia para estabelecer os requisitos de capital de risco de mercado.

O Acordo de Basileia, especialmente a emenda de 1996, permitiu que as instituições financeiras utilizassem seus próprios modelos de VaR para determinar o capital necessário para cobrir os riscos de mercado. De acordo com Jorion (2007), os reguladores passaram a reconhecer que os modelos internos dos grandes bancos estavam mais avançados do que qualquer regra rígida que pudesse ser implementada centralmente. Dessa forma, a abordagem baseada em modelos internos foi adotada como prática oficial para medir e gerenciar riscos financeiros, com o VaR sendo promovido como uma boa prática de gerenciamento de riscos. Isso permitiu que os bancos ajustassem seu capital com base em suas exposições reais ao risco (JORION, 2007).

O Comitê de Basileia impôs diretrizes rigorosas sobre a forma como o VaR deve ser calculado para atender aos requisitos de capital regulatório. Segundo Jorion (2007), os reguladores definem um intervalo de tempo de 10 dias úteis para o cálculo do VaR, com um nível de confiança de 99%. Além disso, os bancos são obrigados a multiplicar o valor do VaR calculado por um fator de segurança de 3, que visa garantir que o capital disponível seja suficiente para cobrir as possíveis perdas em eventos extremos. Essa abordagem visa reduzir o risco de insolvência das instituições, promovendo a estabilidade financeira (JORION, 2007).

Outra parte importante das regulamentações relacionadas ao VaR é o processo de backtesting, que compara o VaR estimado com as perdas reais experimentadas por uma instituição ao longo do tempo. O objetivo do backtesting é verificar a precisão dos modelos internos de VaR e garantir que os riscos estão sendo estimados corretamente. De acordo com as regras do Comitê de Basileia, se os bancos apresentarem mais exceções (perdas que excedem o valor estimado pelo VaR) do que o esperado, eles podem ser penalizados com a aplicação de um fator de penalidade adicional, que pode aumentar o valor de capital exigido (JORION, 2007).

A importância do VaR no contexto regulatório não pode ser subestimada. Ele fornece uma métrica quantificável e padronizada para garantir que as instituições financeiras tenham capital suficiente para enfrentar cenários adversos. Além disso, o uso do VaR como métrica regulatória permite uma maior flexibilidade e precisão na gestão de riscos, ajustando o capital de acordo com o perfil de risco de cada instituição. Ao incorporar o VaR nas regulamentações, o Comitê de Basileia contribuiu significativamente para a criação de um sistema financeiro mais estável e seguro (JORION, 2007).

2.7. INTEGRAÇÃO DO VAR E OUTROS MODELOS DE RISCOS

Embora o Value at Risk (VaR) seja uma ferramenta amplamente utilizada para medir o risco de mercado, ele não é suficiente para capturar todos os tipos de risco a que uma instituição financeira está exposta. Por essa razão, o VaR pode e deve ser combinado com outras ferramentas de gerenciamento de risco para fornecer uma análise mais abrangente e robusta. A combinação do VaR com modelos como a análise de sensibilidade e o VaR de crédito permite uma visão mais completa dos riscos enfrentados por um portfólio, englobando tanto riscos de mercado quanto riscos de crédito e operacionais.

A análise de sensibilidade é uma técnica que complementa o VaR ao medir o impacto de pequenas variações em fatores de risco, como taxas de juros, taxas de câmbio ou preços de commodities, sobre o valor de um portfólio. Enquanto o VaR calcula a perda potencial máxima dentro de um intervalo de confiança, a análise de sensibilidade permite que os gerentes de risco entendam como os preços dos ativos reagem a mudanças em variáveis subjacentes. Ao integrar o VaR com a análise de sensibilidade, uma instituição pode detectar vulnerabilidades específicas em seu

portfólio e ajustar suas posições para mitigar potenciais perdas (JORION, 2007, p. 210).

A principal vantagem de combinar o VaR com outros modelos de risco é que essa abordagem permite uma visão mais holística do perfil de risco de uma instituição financeira. O uso isolado do VaR pode subestimar certos tipos de riscos ou falhar em capturar correlações entre diferentes classes de ativos. Ao integrar essas ferramentas, as instituições conseguem melhorar sua alocação de capital e tomar decisões mais informadas, reduzindo o risco global do portfólio (JORION, 2007, p. 370).

O VaR pode também ser adaptado para medir o risco associado à adoção de novas tecnologias no setor bancário. Ao incorporar elementos de risco operacional, como a falha de sistemas ou a inadequação de medidas de segurança, o VaR pode ajudar as instituições a gerenciar riscos relacionados à inovação tecnológica, que podem apresentar vulnerabilidades de cibersegurança ou falhas sistêmicas.

3. TRANSFORMAÇÃO DIGITAL NO CONTEXTO DE INTEGRAÇÃO COM O VAR

A transformação digital e as tecnologias da Indústria 4.0 estão revolucionando setores ao redor do mundo, incluindo o setor bancário. No contexto bancário, especialmente em instituições japonesas que operam no Brasil, a adoção de tecnologias como inteligência artificial (IA), big data, internet das coisas (IoT) e automação representa uma oportunidade para aumentar a eficiência, personalizar serviços e melhorar a análise de riscos. Contudo, essa adoção também traz desafios significativos no que tange ao gerenciamento de riscos, especialmente quando a cultura conservadora do setor bancário japonês e as rigorosas regulamentações da Agência de Serviços Financeiros (FSA) do Japão são consideradas. A Indústria 4.0 envolve o uso de tecnologias avançadas que facilitam a automação, melhoram a análise de dados e aumentam a conectividade em tempo real entre sistemas. Tais tecnologias, incluindo IA, machine learning e IoT, permitem uma análise de dados em larga escala e em tempo real, melhorando a tomada de decisões e possibilitando um maior nível de personalização (KAGERMANN et al., 2013). No setor bancário, o uso de big data e analytics pode melhorar o entendimento das necessidades dos clientes, personalizando produtos e serviços com maior precisão e agilidade. Esse nível de personalização, porém, aumenta a complexidade no que diz respeito ao gerenciamento de dados e privacidade, exigindo um sistema robusto para garantir a conformidade e a proteção de informações sensíveis (BECHTOLD; LANGE, 2017).

Por outro lado, a implementação de tecnologias da Indústria 4.0 enfrenta desafios, como a necessidade de integração com sistemas legados, a resistência à mudança e os riscos de segurança cibernética. No setor bancário japonês, a integração de sistemas legados pode ser particularmente complexa e custosa, pois esses bancos possuem infraestruturas tecnológicas estabelecidas que precisam ser alinhadas às novas tecnologias (JAHN et al., 2020). Além disso, a cultura conservadora dos bancos japoneses, combinada com as regulamentações rígidas da FSA, tende a retardar a adoção de tecnologias disruptivas, priorizando estabilidade e segurança sobre inovação rápida (SAITO; ISHIHARA, 2019).

A conectividade trazida pela Indústria 4.0 também aumenta os riscos de segurança cibernética. No setor bancário, onde a proteção de dados é fundamental, a introdução de tecnologias conectadas, como o IoT, eleva a superfície de ataque e

exige uma postura robusta de gerenciamento de segurança. Segundo Müller et al. (2018), à medida que aumenta a conectividade, também aumenta a vulnerabilidade a ataques cibernéticos, especialmente em sistemas que interligam plataformas financeiras e tecnológicas. Os bancos japoneses que operam no Brasil devem, portanto, adotar estratégias de segurança cibernética avançadas que garantam a proteção contra ameaças emergentes, ao mesmo tempo em que garantem a conformidade com as normas da FSA e do Banco Central do Brasil.

O Value at Risk (VaR) e os testes de estresse podem ser utilizados para quantificar os riscos potenciais da adoção de novas tecnologias e avaliar sua resiliência em cenários extremos (JORION, 2007). Essa abordagem possibilita uma melhor adaptação aos novos modelos, alinhando a estratégia de transformação digital com os objetivos de segurança e conformidade regulatória.

4. CARACTERIZAÇÃO DA CULTURA JAPONESA

Esse capítulo foca na caracterização da cultura japonesa e sua influência nas práticas de gerenciamento de riscos em bancos japoneses que operam no Brasil. O objetivo é analisar como elementos culturais impactam a adoção de novas tecnologias e a abordagem ao risco, destacando aspectos específicos da cultura empresarial japonesa, como a aversão ao risco e a valorização da estabilidade. Além disso, este capítulo estabelece os fundamentos para a aplicação de um modelo de avaliação de risco que considera a cultura peculiar e a aversão ao risco características do contexto analisado. Este capítulo apresenta um panorama histórico sobre a cultura japonesa, incluindo valores fundamentais como o respeito à hierarquia, a harmonia social, e a preferência por soluções de longo prazo, que moldam a forma como as instituições japonesas gerenciam riscos e tomam decisões. Também são abordados os efeitos econômicos duradouros da “Década Perdida” no Japão, que reforçaram o conservadorismo financeiro no setor bancário, levando à priorização da segurança sobre a inovação.

Além disso, o capítulo explora a influência do envelhecimento populacional no Japão, que gera desafios adicionais, como a pressão sobre as finanças públicas e a redução da força de trabalho. Esses fatores demográficos têm um impacto significativo na capacidade dos bancos japoneses de inovar e adotar novas tecnologias. O capítulo também examina o papel da Agência de Serviços Financeiros (FSA) e das rigorosas regulamentações japonesas, que impõem padrões elevados de segurança e conformidade e afetam diretamente a implementação de novas tecnologias nos bancos. Por fim, são discutidas as implicações da dupla regulamentação enfrentada pelos bancos japoneses que operam no Brasil, que devem atender tanto aos requisitos da FSA quanto às regulamentações brasileiras, criando desafios adicionais para a adaptação e competitividade no mercado local.

4.1. ENTREVISTAS

As entrevistas realizadas com executivos de alto escalão, incluindo presidentes e superintendentes de bancos japoneses e suas filiais no Brasil, desempenharam um papel crucial na construção das análises apresentadas neste capítulo. Esses líderes, com vasta experiência na transição e operação entre os

mercados japonês e brasileiro, trouxeram insights únicos e estratégicos que aprofundaram a compreensão sobre os desafios e as oportunidades enfrentados pelas instituições financeiras japonesas ao operar em um ambiente multicultural.

As informações obtidas evidenciam o impacto direto de fatores estruturais e culturais, como a forte aversão ao risco, a cultura organizacional conservadora e o rigor das regulamentações da Agência de Serviços Financeiros (FSA) do Japão. Além disso, destacaram as dificuldades adicionais impostas pela necessidade de adaptação às normas regulatórias brasileiras, que frequentemente apresentam demandas e prioridades distintas. Essa dupla regulamentação emerge como uma barreira significativa para a rápida adoção de novas tecnologias, exigindo um equilíbrio delicado entre inovação, segurança e conformidade.

O valor dessas entrevistas vai além de confirmar os dados apresentados, pois elas fornecem uma perspectiva prática e contextual sobre as decisões estratégicas e operacionais. Os executivos enfatizaram que, embora a modernização tecnológica seja amplamente reconhecida como essencial para a competitividade, a ênfase na segurança e na estabilidade tende a desacelerar o processo de integração de novas soluções. Essa abordagem conservadora contrasta fortemente com a agilidade e flexibilidade observadas em outros mercados, como o brasileiro, onde fintechs e bancos digitais têm impulsionado um ritmo acelerado de inovação.

Esses depoimentos não apenas validam as observações teóricas, mas também oferecem um panorama realista e detalhado das tensões enfrentadas pelas instituições japonesas ao tentar equilibrar seus valores tradicionais com as exigências de um mercado global em rápida transformação. A riqueza de informações coletadas nas entrevistas acrescenta profundidade à análise e demonstra como a interação entre dois contextos culturais e regulatórios distintos pode influenciar diretamente as estratégias de negócio, tornando-se um fator crítico para o sucesso ou a estagnação dessas organizações.

Por fim, as entrevistas forneceram uma base sólida para a elaboração de recomendações práticas e contextualizadas, permitindo que as instituições financeiras japonesas adaptem suas operações e estratégias de forma mais eficaz. Elas ressaltam a importância de construir pontes entre as culturas organizacionais japonesa e brasileira, promovendo uma integração que respeite a tradição enquanto adota a inovação de forma estratégica e sustentável. Esses insights são fundamentais para

entender como essas instituições podem não apenas sobreviver, mas prosperar em ambientes altamente competitivos e tecnologicamente exigentes.

4.1.1. PERFIL DOS ENTREVISTADOS

Os entrevistados ocupavam cargos de liderança, como superintendentes e presidentes de instituições bancárias japonesas, muitos dos quais foram designados ao Brasil diretamente do Japão. Esse perfil oferece uma perspectiva privilegiada sobre as práticas de gerenciamento de riscos e a cultura corporativa japonesa, permitindo uma análise mais precisa das barreiras e oportunidades para a adoção de novas tecnologias em um ambiente regulatório distinto. A experiência desses executivos é essencial para entender como as políticas e diretrizes desenvolvidas no Japão são aplicadas em contextos internacionais, como o brasileiro, onde as regulamentações locais podem exigir uma adaptação considerável.

4.1.2. QUESTÕES CENTRAIS

As entrevistas seguiram um roteiro estruturado para captar insights sobre três temas principais:

Dinâmica do Mercado Financeiro no Japão: A primeira parte das entrevistas buscou explorar como o mercado financeiro japonês opera em comparação com outros mercados. Foram abordadas questões relacionadas à estrutura do mercado, a influência dos conglomerados keiretsu e o papel do Banco do Japão na estabilidade econômica. Os executivos forneceram informações sobre como a organização e a hierarquia no Japão contribuem para um ambiente financeiro sólido, mas avesso a riscos, em que as decisões são tomadas de forma cautelosa e coletiva.

Motivações para o Conservadorismo dos Bancos Japoneses: Os executivos discutiram em profundidade as razões que fundamentam a postura conservadora dos bancos japoneses, especialmente no que se refere à adoção de inovações tecnológicas. Eles mencionaram fatores históricos, como a crise financeira da "Década Perdida," que deixou um legado de aversão ao risco e prudência extrema. Foram abordados

também aspectos culturais que valorizam a estabilidade e a continuidade, além das expectativas regulatórias da FSA, que priorizam a segurança sobre a agilidade.

Características dos Bancos Japoneses: Por fim, as entrevistas abordaram o funcionamento interno dos bancos japoneses, com foco na estrutura de governança e nas práticas de tomada de decisão. Os executivos descreveram o processo detalhado de aprovação de novas tecnologias e as múltiplas camadas de validação necessárias antes de se introduzir uma inovação. Esse rigor, embora garanta a conformidade e a segurança, acaba retardando a modernização e dificultando a agilidade competitiva, especialmente em comparação com o cenário mais flexível de fintechs e bancos ocidentais.

Esses insights foram fundamentais para entender como a cultura japonesa influencia as práticas de gerenciamento de riscos, especialmente no contexto de transformação digital. A análise das respostas dos executivos fornece uma base sólida para explorar as adaptações necessárias para que bancos japoneses que operam no Brasil possam inovar e competir, respeitando ao mesmo tempo os princípios de segurança e estabilidade da cultura empresarial japonesa.

4.2. INFLUÊNCIAS CULTURAIS JAPONESAS

A cultura japonesa é uma das mais fascinantes e complexas do mundo, marcada por uma rica herança histórica e um profundo respeito pela tradição, mesmo em um cenário contemporâneo. Ela reflete uma fusão entre o tradicional e o moderno, o espiritual e o pragmático, com valores centrados no respeito, na coletividade e na busca pela harmonia social.

Uma das bases da cultura japonesa é o profundo respeito pelas hierarquias sociais e pelas relações interpessoais. O conceito de senpai-kohai, amplamente aplicado em ambientes de trabalho, universidades e até em interações sociais diárias, exemplifica essa dinâmica. No Japão, o senpai (veterano) tem a responsabilidade de guiar o kohai (novato), enquanto este último deve demonstrar respeito e gratidão, reforçando a importância da ordem e da responsabilidade dentro de cada grupo (KUMAGAI, 1996).

A hierarquia no Japão não se limita às relações interpessoais, mas também se manifesta em vários aspectos da vida cotidiana, como na linguagem. A utilização de honoríficos, como “-san”, “-sensei” e “-sama”, exemplifica essa deferência. O japonês é uma língua que possui diferentes níveis de formalidade, conhecidos como keigo, destinados a expressar respeito com base na posição hierárquica da pessoa com quem se está falando (MILLER, 1982).

O Japão é conhecido pela capacidade única de integrar o moderno e o tradicional em um equilíbrio harmonioso. Enquanto cidades como Tóquio são centros globais de inovação e tecnologia, o país mantém vivas práticas milenares, como o sumô, as artes marciais, a cerimônia do chá (chanoyu), e o ikebana (arranjo floral), todas elas impregnadas de profundo simbolismo e espiritualidade (HAGA, 1999).

Esse equilíbrio é também visto na arquitetura. Prédios modernos convivem com templos antigos, como o Templo Sensoji em Asakusa e o Templo Kiyomizu em Kyoto. A preservação de santuários e templos budistas e xintoístas destaca o respeito pelos ancestrais e pela espiritualidade, que, embora tenha sido afetada pela modernização e pela globalização, ainda desempenha um papel vital na identidade nacional (MORI, 2011).

A sociedade japonesa valoriza o bem-estar coletivo em detrimento dos desejos individuais, e o conceito de wa (harmonia) é central na vida dos japoneses. A busca pela harmonia se reflete na forma como os japoneses evitam confrontos diretos, preferindo resolver conflitos de maneira indireta ou por meio de negociações sutis. O princípio de nemawashi, por exemplo, descreve a prática de discutir informalmente uma ideia antes de formalizá-la, assegurando o apoio coletivo antes de tomar decisões importantes (HALL, 1977).

Esse forte senso de coletivismo se manifesta na cultura empresarial japonesa, onde a cooperação e a lealdade ao grupo são de extrema importância. A prática de lifetime employment (emprego vitalício), que prevaleceu por décadas, e o conceito de kaizen (melhoria contínua) exemplificam a maneira como o indivíduo é incentivado a pensar no sucesso coletivo da organização (DUNN, 2010).

A estética japonesa é intimamente ligada a conceitos filosóficos que valorizam a impermanência e a simplicidade. O conceito de wabi-sabi, que enfatiza a beleza da imperfeição, é central para a estética japonesa. Essa filosofia pode ser vista em várias formas de arte, incluindo a cerimônia do chá, onde a simplicidade dos utensílios e a quietude do momento são apreciadas por sua transitoriedade (KAWABATA, 2008).

Além disso, o *mono no aware* é um conceito que refere-se à empatia profunda pela natureza transitória da vida, uma sensibilidade que emerge da percepção de que nada é eterno. Esse sentimento permeia a poesia tradicional haiku, bem como as celebrações sazonais como o Hanami, o famoso festival de observação das flores de cerejeira (SATO, 2004).

A disciplina e a ética de trabalho no Japão são inigualáveis, resultando em uma sociedade amplamente focada no esforço e na perseverança. Desde cedo, as crianças japonesas são ensinadas a valorizar o *gaman* (a capacidade de suportar dificuldades com paciência e determinação), um conceito que é frequentemente relacionado à resistência diante de situações difíceis (SUZUKI, 1997).

No contexto educacional, o Japão possui um sistema altamente competitivo, onde o sucesso nos exames de admissão define as oportunidades futuras. A preparação para esses exames, muitas vezes chamada de *shiken jigoku* (inferno dos exames), é uma das fases mais desafiadoras para os jovens japoneses (KOBAYASHI, 2010). Além disso, as escolas japonesas ensinam a importância da responsabilidade e do trabalho em equipe, valores que se estendem à vida adulta, principalmente no ambiente de trabalho.

Embora o Japão seja uma sociedade secular em sua maioria, a espiritualidade desempenha um papel significativo na vida cotidiana. O xintoísmo, religião nativa do Japão, e o budismo, que foi introduzido no século VI, coexistem pacificamente e influenciam rituais diários, desde o nascimento até a morte (TOMATSU, 2003). Festivais como o Obon, que honra os espíritos ancestrais, e rituais como a purificação nos santuários xintoístas são exemplos de como a espiritualidade permeia a vida dos japoneses.

4.3. MERCADO FINANCEIRO

O mercado financeiro japonês desempenha um papel central na economia global, sendo um dos maiores e mais desenvolvidos do mundo. A Bolsa de Valores de Tóquio (TSE), fundada em 1878, é a terceira maior em termos de capitalização de mercado, ficando atrás apenas das bolsas de Nova York e Nasdaq (ITO, 2020). A economia japonesa é marcada por grandes conglomerados empresariais, conhecidos como *keiretsu*, que dominam tanto o cenário corporativo quanto o mercado financeiro. Esses conglomerados são formados por redes de empresas interligadas que

compartilham investimentos e colaborações financeiras, promovendo a estabilidade econômica e a resiliência diante das flutuações globais (MIYAJIMA, 2007).

O Banco do Japão (BoJ), fundado em 1882, é responsável pela política monetária do país, desempenhando um papel crucial na regulação do mercado financeiro e na estabilização da inflação. Nos últimos anos, o BoJ adotou políticas monetárias não convencionais, como a taxa de juros negativa e a flexibilização quantitativa, com o objetivo de estimular a economia e combater a deflação que o país enfrentou desde o estouro da bolha imobiliária e financeira no início da década de 1990 (HARADA, 2018).

Além disso, o Japão possui um mercado robusto de títulos governamentais (JGBs), um dos maiores do mundo. Esses títulos são amplamente utilizados para financiar a dívida pública, que, em termos de proporção do PIB, é uma das mais altas entre as economias desenvolvidas (YOSHINO; TAGHIZADEH-HESARY, 2019). No entanto, esse desenvolvimento e tamanho do mercado financeiro japonês estão acompanhados por uma postura historicamente conservadora, em parte devido aos eventos econômicos do final do século XX e princípios culturais profundamente enraizados.

O conservadorismo do mercado financeiro japonês está profundamente ligado ao impacto duradouro da bolha econômica dos anos 1980 e ao seu subsequente colapso no início da década de 1990, evento conhecido como a "Década Perdida" (NISHIMURA, 2011). Durante esse período, o Japão enfrentou uma grave crise bancária e uma prolongada deflação, o que levou as instituições financeiras a adotarem uma abordagem mais cautelosa e avessa ao risco, tanto em relação ao crédito quanto aos investimentos (HOSHI; KASHYAP, 2001).

Culturalmente, o Japão valoriza a estabilidade e a preservação do patrimônio, o que se reflete na preferência por investimentos seguros, como os títulos do governo (SHIMIZU, 2010). As grandes instituições financeiras japonesas, como os megabancos, têm uma postura conservadora, priorizando a segurança em vez da rentabilidade, e mantendo uma menor exposição a ativos de risco, como derivativos ou fundos de hedge (AHEARNE et al., 2002). Além disso, a estrutura corporativa do país, dominada pelos conglomerados keiretsu, favorece a manutenção de relações financeiras estáveis e de longo prazo com bancos, limitando a volatilidade e promovendo uma abordagem financeira defensiva, mas eficiente (MIYAJIMA, 2007).

4.4. DÉCADA PERDIDA E SUAS CONSEQUÊNCIAS

A década de 1990 ficou conhecida como a "Década Perdida" devido à incapacidade do Japão de recuperar seu crescimento econômico anterior. Entre 1991 e 2001, o PIB do Japão cresceu a uma taxa média de apenas 1,1% ao ano, em comparação com as taxas médias de 4% nos anos 1980 (HAYASHI; PRESCOTT, 2002). A deflação, que se tornou uma característica persistente da economia japonesa, piorou a situação. Com os preços em queda contínua, consumidores e empresas adiaram compras e investimentos, na esperança de que os preços caíssem ainda mais, o que por sua vez, reduziu a demanda e exacerbou a recessão.

Além disso, a crise bancária se agravou. Muitos bancos não conseguiram lidar com a grande quantidade de empréstimos inadimplentes e demoraram a reconhecer as perdas. O governo japonês foi forçado a intervir várias vezes, recapitalizando bancos e criando agências de resolução de ativos para lidar com os empréstimos tóxicos. No entanto, a recuperação foi lenta devido à falta de reformas estruturais adequadas e à relutância em abordar diretamente as fragilidades do sistema bancário (HOSHI; KASHYAP, 2004).

4.4.1. FORMAÇÃO DA BOLHA ECONÔMICA

Nos anos 1980, o Japão estava no auge de um crescimento econômico que parecia ilimitado. O aumento dos preços dos imóveis e das ações foi impulsionado por uma política monetária excessivamente frouxa adotada pelo Banco do Japão (BoJ), que reduziu drasticamente as taxas de juros para estimular o crédito e o investimento (HOSHI; KASHYAP, 2001). A especulação imobiliária se tornou desenfreada, e as corporações japonesas, especialmente os conglomerados keiretsu, começaram a investir pesadamente tanto no mercado imobiliário quanto no mercado de ações. Entre 1985 e 1989, o valor da Bolsa de Valores de Tóquio aumentou de forma astronômica, com o índice Nikkei 225 quadruplicando em menos de cinco anos (NAKAMURA, 2002).

A bolha era sustentada pela crença generalizada de que os preços dos ativos, particularmente os imóveis, continuariam a subir indefinidamente. A terra em torno do Palácio Imperial de Tóquio, por exemplo, foi avaliada em mais do que o valor total

de toda a Califórnia (SATO, 2003). As instituições financeiras japonesas estavam excessivamente expostas a esses ativos supervalorizados, e uma enorme quantidade de crédito foi disponibilizada para financiar compras especulativas. No entanto, essa bolha era insustentável.

4.4.2. COLAPSO DA BOLHA

No final de 1989, o Banco do Japão começou a aumentar as taxas de juros em uma tentativa de esfriar o mercado superaquecido. Essa mudança na política monetária acabou desencadeando uma correção drástica no mercado de ações e no setor imobiliário. O **Nikkei 225** despencou de um pico de 38.915 pontos em dezembro de 1989 para menos de 15.000 pontos em agosto de 1992 (ITO; MISHKIN, 2006). Simultaneamente, o mercado imobiliário entrou em colapso, resultando em perdas maciças para bancos, empresas e investidores individuais.

O impacto dessa crise foi devastador para o sistema financeiro japonês. Muitas instituições financeiras tinham vastos portfólios de empréstimos lastreados por imóveis supervalorizados, e o valor desses ativos evaporou rapidamente. O resultado foi uma crise bancária sem precedentes, com vários bancos japoneses entrando em falência, enquanto outros precisaram ser resgatados pelo governo. A crise de crédito resultante levou a uma queda dramática no consumo e no investimento, o que mergulhou o Japão em uma recessão prolongada (KANEKO, 2012).

4.4.3. EFEITOS DA “DÉCADA PERDIDA”

Embora o Japão tenha adotado várias medidas ao longo dos anos para combater os efeitos da "Década Perdida", muitas de suas repercussões ainda são sentidas hoje, mais de três décadas depois. Mesmo após a década de 1990, a economia japonesa continuou a lutar contra a deflação. Apesar das tentativas do Banco do Japão de implementar políticas monetárias expansionistas, como a flexibilização quantitativa (quantitative easing) e a adoção de taxas de juros negativas em 2016, a economia ainda enfrenta uma inflação persistentemente baixa (HARADA, 2018). Esse fenômeno é amplamente conhecido como a "armadilha da liquidez", onde a política monetária se torna ineficaz porque as taxas de juros já estão próximas de zero.

O colapso da bolha econômica nos anos 1990 e a subsequente crise bancária deixaram marcas profundas no comportamento das instituições financeiras japonesas, levando a uma mudança drástica em suas práticas de gestão de risco e políticas de crédito. O trauma causado pela queda massiva nos preços de ativos imobiliários e ações, e as enormes perdas acumuladas pelos bancos japoneses durante esse período, resultou em uma postura extremamente conservadora que persiste até os dias de hoje.

Nos anos que antecederam o colapso, os bancos japoneses expandiram suas carteiras de crédito agressivamente, emprestando somas massivas para financiamentos imobiliários e especulativos, sob a suposição de que os preços dos ativos continuariam a subir indefinidamente. No entanto, quando a bolha estourou, essas apostas especulativas se transformaram em enormes empréstimos inadimplentes (non-performing loans, NPLs). Estima-se que, no auge da crise bancária, o volume de NPLs superava 8% do PIB japonês (HOSHI; KASHYAP, 2004). Muitos bancos japoneses faliram ou precisaram de socorro estatal para evitar o colapso total do sistema financeiro. Esse choque levou a um recalibramento profundo das políticas de risco, com uma mudança substancial em direção ao conservadorismo financeiro. Após a crise, os bancos japoneses, em vez de buscar novas oportunidades de crescimento por meio de financiamentos inovadores ou investimentos em setores de alto risco, adotaram uma postura de aversão ao risco. Eles passaram a focar em emprestar para empresas estabelecidas e financeiramente estáveis, em vez de apoiar startups ou empreendimentos de alto crescimento. As grandes corporações, particularmente os conglomerados keiretsu, que têm longas relações com as principais instituições bancárias, tornaram-se os principais beneficiários dessa política, enquanto empresas menores ou menos estabelecidas encontraram maiores dificuldades para obter crédito (ABE; IWASAKI, 2013).

Além disso, os bancos começaram a direcionar grande parte de seus recursos para títulos governamentais japoneses (JGBs), que são vistos como ativos seguros e de baixo risco, ainda que ofereçam baixos retornos. Este fenômeno, conhecido como "Japonização" dos portfólios dos bancos, foi impulsionado por uma combinação de fatores, incluindo a necessidade de reduzir a exposição a ativos arriscados, a demanda por liquidez e o objetivo de proteger seus balanços patrimoniais (NAKAMURA, 2010). O

s JGBs são amplamente utilizados pelos bancos japoneses como um refúgio seguro, o que se reflete no fato de que, até hoje, o Japão possui um dos maiores

mercados de títulos soberanos do mundo, em grande parte financiado pelos próprios bancos domésticos (YOSHINO; TAGHIZADEH-HESARY, 2019). Essa aversão ao risco, enraizada na experiência dolorosa do colapso da bolha, teve repercussões significativas no dinamismo do setor financeiro japonês. Ao evitar financiar projetos arriscados ou inovadores, o sistema bancário japonês se tornou um obstáculo para o desenvolvimento de setores emergentes, como o de tecnologia e startups. Muitos analistas argumentam que o conservadorismo financeiro contribuiu para a estagnação econômica prolongada do Japão, restringindo o crescimento potencial da economia ao limitar o crédito disponível para setores inovadores (FUJITA, 2021). Esse conservadorismo não se limita apenas ao setor bancário, mas também se manifesta na forma como os investidores japoneses alocam seus recursos. Muitos indivíduos e empresas no Japão preferem manter grandes quantidades de poupança em dinheiro ou em títulos de baixo rendimento, em vez de investir no mercado de ações ou em ativos mais arriscados. O

resultado é um mercado financeiro onde a liquidez é abundante, mas a disposição para arriscar é limitada, o que dificulta a inovação e o crescimento econômico acelerado (SUZUKI, 2016). Esse conservadorismo também moldou a política monetária do Banco do Japão (BoJ). Durante as últimas três décadas, o BoJ foi forçado a implementar várias políticas não convencionais para tentar estimular o crescimento econômico e combater a deflação.

A introdução de taxas de juros negativas e a prática de flexibilização quantitativa (quantitative easing) foram tentativas de incentivar os bancos a emprestar mais agressivamente e os investidores a buscar rendimentos mais altos. No entanto, a natureza conservadora do sistema financeiro japonês tem limitado a eficácia dessas políticas. Mesmo com juros baixos ou negativos, os bancos continuam relutantes em assumir riscos significativos, preferindo manter sua posição conservadora e focada em ativos de baixo risco (HARADA, 2018). Além disso, a presença de uma enorme dívida pública e o papel dos JGBs como o principal ativo seguro para os bancos complicam ainda mais o cenário. O governo japonês continua a financiar seu déficit público por meio da emissão de novos títulos, e os bancos, em vez de buscar oportunidades de crédito no setor privado, continuam a investir pesadamente nesses títulos (YOSHINO; TAGHIZADEH-HESARY, 2019). Isso cria um ciclo em que o sistema bancário japonês fica "preso" a uma dinâmica de aversão ao risco, o que dificulta a reativação do dinamismo econômico. A experiência da "Década Perdida"

também teve um impacto cultural nas práticas financeiras e empresariais japonesas. Tradicionalmente, o Japão valoriza a estabilidade e a preservação do patrimônio, preferindo o longo prazo à especulação de curto prazo. Isso reflete uma mentalidade cultural mais ampla, em que a segurança é mais valorizada do que a busca por altos retornos. Esta mentalidade é visível tanto no comportamento dos investidores individuais quanto nas decisões das instituições financeiras. Muitos japoneses continuam a preferir produtos financeiros seguros, como contas-poupança e títulos governamentais, ao invés de investir no mercado de ações ou em ativos mais arriscados, contribuindo para uma economia que ainda luta para se recuperar plenamente das crises do passado (KANEKO, 2012).

Para estabilizar a economia, o governo japonês aumentou significativamente os gastos durante a "Década Perdida" e além. Isso levou a uma das maiores dívidas públicas do mundo desenvolvido, atualmente ultrapassando 260% do PIB (YOSHINO; TAGHIZADEH-HESARY, 2019). O Japão continua a depender fortemente da emissão de títulos governamentais para financiar seu déficit, o que cria desafios para a sustentabilidade fiscal de longo prazo.

4.4.4. REGULAMENTAÇÃO JAPONESA

No Japão, a Agência de Serviços Financeiros (FSA), criada em 2000, desempenha um papel central na supervisão, regulação e desenvolvimento das instituições financeiras, incluindo bancos, seguradoras e mercados de valores mobiliários. O foco primário da FSA é garantir a estabilidade do sistema financeiro japonês, proteger os investidores e promover o desenvolvimento econômico sustentável. Essa missão é particularmente relevante em um contexto onde o conservadorismo financeiro e a aversão ao risco são profundamente enraizados, especialmente após a crise da "Década Perdida" nos anos 1990, que resultou em reformas rigorosas no sistema financeiro do país (KANEKO, 2012).

A FSA impõe rígidos padrões de segurança para as instituições financeiras no Japão, exigindo conformidade com regras detalhadas que visam mitigar riscos sistêmicos. Essas regras estão alinhadas com os princípios internacionais de supervisão bancária, como os estabelecidos pelo Comitê de Basileia, mas também refletem características específicas do sistema financeiro japonês, que tende a ser

mais avesso a riscos e mudanças drásticas (YOSHINO; TAGHIZADEH-HESARY, 2019).

Os regulamentos da FSA cobrem áreas críticas como gestão de capital, controle de riscos operacionais e segurança cibernética. Por exemplo, os bancos japoneses são obrigados a manter elevados níveis de capital de reserva para lidar com choques financeiros imprevistos e devem cumprir padrões rigorosos de avaliação de crédito. Embora essas medidas sejam cruciais para garantir a solidez financeira, elas também tornam o processo de adoção de novas tecnologias mais lento e complexo. Novas soluções tecnológicas, como blockchain e inteligência artificial, precisam primeiro ser adaptadas para cumprir esses padrões de segurança, o que pode retardar significativamente sua implementação (HARADA, 2018).

A conformidade regulatória exigida pela FSA desempenha um papel direto na relutância dos bancos japoneses em experimentar com tecnologias emergentes. A introdução de novas tecnologias em sistemas bancários é acompanhada por riscos inerentes, como a exposição a falhas operacionais, ameaças cibernéticas e possíveis brechas de segurança. Para se manterem em conformidade com a FSA, os bancos precisam realizar extensos testes e avaliações de risco antes de adotar uma nova tecnologia, o que cria uma barreira para a inovação (KAWAGUCHI; LEE, 2021).

Por exemplo, tecnologias como blockchain, que oferecem grande potencial para segurança e eficiência em transações financeiras, ainda enfrentam resistência no Japão devido à incerteza sobre como elas se encaixam nos padrões regulatórios estabelecidos pela FSA. As criptomoedas, que usam tecnologia blockchain, inicialmente experimentaram uma adoção tímida, e as regulamentações da FSA sobre exchanges de criptomoedas, especialmente após incidentes como o ataque à Mt. Gox em 2014, tornaram o ambiente para inovações nessa área extremamente cauteloso (SAWA, 2017). A FSA exige que as empresas que utilizam blockchain implementem medidas de segurança cibernética altamente rigorosas, o que pode ser dispendioso e tecnicamente desafiador, especialmente para startups e fintechs.

Com o aumento das ameaças cibernéticas nos últimos anos, a FSA intensificou suas exigências de segurança cibernética, particularmente no que diz respeito à proteção de dados e sistemas financeiros críticos. As instituições bancárias devem manter infraestruturas cibernéticas robustas e realizar auditorias periódicas para garantir que estão em conformidade com os requisitos de segurança da agência. Isso

inclui a adoção de medidas de encriptação, firewalls avançados, e a implementação de planos de resposta a incidentes cibernéticos (KANEKO, 2012).

A necessidade de cumprir esses altos padrões de segurança é uma das razões pelas quais a adoção de novas tecnologias nos bancos japoneses ocorre de forma gradual e cuidadosa. As novas soluções tecnológicas, como plataformas de inteligência artificial para análise de crédito ou sistemas de pagamento baseados em blockchain, devem passar por rigorosos processos de testes de segurança antes de serem implementadas. Isso torna o Japão um dos países mais rigorosos em termos de segurança cibernética no setor financeiro, mas também cria obstáculos para a inovação rápida (FUJITA, 2021).

Essa resistência em adotar novas tecnologias, mesmo quando elas oferecem benefícios substanciais, está ligada ao modelo de gerenciamento de riscos japonês, que prioriza a estabilidade sobre a inovação. A necessidade de garantir conformidade total com os rigorosos padrões de segurança da FSA faz com que a introdução de qualquer nova tecnologia seja um processo prolongado e altamente controlado, o que pode impactar a competitividade dos bancos japoneses no cenário global.

No contexto de bancos japoneses com operações no Brasil, o impacto das regulamentações rigorosas da Agência de Serviços Financeiros (FSA) do Japão é claro. Embora o ambiente regulatório brasileiro seja significativamente diferente, as instituições financeiras japonesas que operam no Brasil geralmente mantêm os altos padrões de segurança e conformidade exigidos no Japão. Isso inclui políticas rigorosas de gerenciamento de risco e segurança cibernética, o que pode, em muitos casos, retardar a implementação de novas tecnologias nas filiais brasileiras. Essa abordagem conservadora reflete a aversão ao risco profundamente enraizada nas práticas bancárias japonesas, que se desenvolveu como uma resposta à crise da "Década Perdida" (HOSHI; KASHYAP, 2004).

As diferenças culturais e regulatórias entre o Japão e o Brasil criam um ambiente complexo para os bancos japoneses operando no mercado brasileiro. No Japão, a FSA impõe regulamentações que priorizam a estabilidade e segurança do sistema financeiro, com ênfase em uma abordagem conservadora à inovação e à adoção de novas tecnologias. Essa postura contrasta com o ambiente regulatório brasileiro, que, embora também regulamentado de maneira rigorosa, permite uma maior flexibilidade na implementação de inovações tecnológicas, especialmente em

setores emergentes como fintechs e pagamentos digitais (KAWAGUCHI; LEE, 2021).

Os bancos japoneses que operam no Brasil enfrentam o desafio de navegar por duas esferas regulatórias distintas: as exigências da FSA e as regulamentações brasileiras. Essa dualidade cria um ambiente de conformidade regulatória complexo, onde as instituições precisam equilibrar as expectativas de dois sistemas distintos. Enquanto as normas da FSA se concentram em garantir que as instituições financeiras estejam preparadas para gerenciar riscos com rigorosos padrões de capital e segurança cibernética, o regulador brasileiro promove uma abordagem mais flexível e adaptável para integrar novas tecnologias no sistema financeiro.

Essa abordagem conservadora impacta a competitividade dos bancos japoneses no Brasil, já que seus concorrentes locais podem ser mais rápidos em implementar tecnologias que otimizam serviços financeiros e melhoram a experiência do cliente. A resistência à inovação tecnológica nos bancos japoneses, exacerbada pelos padrões da FSA, pode limitar sua capacidade de oferecer serviços competitivos em um mercado brasileiro que adota rapidamente soluções digitais e fintechs (SAWA, 2017). Essa duplicidade regulatória também pode fazer com que os bancos japoneses optem por adiar ou limitar a adoção de novas tecnologias que poderiam melhorar a eficiência operacional, especialmente em áreas de segurança cibernética (KANEKO, 2012).

Para enfrentar esses desafios, os bancos japoneses no Brasil têm adotado estratégias de mitigação de riscos e adaptação que envolvem uma colaboração estreita entre as equipes de conformidade e tecnologia nos dois países. Eles procuram integrar as tecnologias de maneira gradual, realizando extensos testes de conformidade e segurança antes de lançar qualquer inovação tecnológica. Além disso, essas instituições estão investindo em parcerias locais com fintechs e empresas de tecnologia no Brasil para explorar formas de inovar sem comprometer seus altos padrões de segurança (FUJITA, 2021).

Essas parcerias permitem que os bancos aproveitem a expertise local para implementar soluções mais adaptadas ao mercado brasileiro, ao mesmo tempo que garantem que suas operações estejam alinhadas com os requisitos da FSA. No entanto, essa abordagem também significa que o processo de inovação é mais lento em comparação com outros concorrentes que não precisam lidar com a mesma complexidade regulatória.

4.4.5. ENVELHECIMENTO DA POPULAÇÃO JAPONESA

A "Década Perdida" também coincidiu com o início de um rápido envelhecimento da população japonesa. Isso criou uma pressão adicional sobre as finanças públicas, com uma crescente necessidade de gastos com previdência social e saúde, ao mesmo tempo em que a força de trabalho ativa diminuiu. Esse fator demográfico tem contribuído para a estagnação econômica de longo prazo (OGAWA; ERMISCH, 1996).

O envelhecimento da população japonesa é um dos desafios mais prementes que o país enfrenta desde o fim da "Década Perdida". Embora a desaceleração econômica tenha começado nos anos 1990, o rápido envelhecimento demográfico se intensificou nessa mesma época, exacerbando as dificuldades econômicas e criando desafios adicionais que continuam a afetar o Japão até hoje. Esse fenômeno é resultado de uma combinação de fatores, incluindo a baixa taxa de natalidade, a alta expectativa de vida e as mudanças nos padrões familiares. O Japão agora tem uma das populações mais envelhecidas do mundo, com mais de 28% de sua população com 65 anos ou mais, segundo dados de 2023 (KATO, 2021).

O envelhecimento populacional exerce uma pressão significativa sobre as finanças públicas japonesas, pois aumenta drasticamente a demanda por gastos com previdência social e cuidados de saúde. O sistema de seguridade social japonês foi projetado em uma época em que a proporção de trabalhadores ativos em relação aos aposentados era muito maior. Com o envelhecimento da população, essa proporção mudou drasticamente. Em 1990, havia aproximadamente seis pessoas em idade ativa para cada pessoa idosa; hoje, essa proporção caiu para cerca de duas pessoas em idade ativa para cada idoso (OGAWA; ERMISCH, 1996). Essa mudança demográfica aumenta a carga financeira sobre o governo, que precisa alocar uma parte crescente de seu orçamento para pensões, saúde e outros benefícios sociais voltados para a população idosa (YOSHINO; TAGHIZADEH-HESARY, 2019).

Além disso, os custos de saúde aumentaram substancialmente. A longevidade da população japonesa implica em uma demanda crescente por serviços de saúde de longo prazo e tratamento de doenças crônicas associadas ao envelhecimento. Estima-se que os gastos com saúde representem cerca de 10% do PIB do Japão, com uma tendência de crescimento à medida que a população envelhece ainda mais (SATO,

2021). A incapacidade de reformar adequadamente o sistema previdenciário e de saúde tem contribuído para o crescimento da dívida pública japonesa, que é uma das mais altas do mundo em termos de proporção do PIB, superando 260% (YOSHINO; TAGHIZADEH-HESARY, 2019).

O envelhecimento da população também está diretamente relacionado à diminuição da força de trabalho, o que tem implicações econômicas significativas. Com uma base cada vez menor de trabalhadores ativos, a capacidade do Japão de sustentar seu crescimento econômico é reduzida. A escassez de mão de obra não apenas afeta a produtividade, mas também limita o potencial de inovação e crescimento de setores-chave, como tecnologia e manufatura, que dependem de uma força de trabalho jovem e qualificada (SAWA, 2017). Essa queda na força de trabalho ativa resultou em uma redução do crescimento potencial do país, contribuindo para a estagnação econômica de longo prazo.

A escassez de trabalhadores levou o Japão a adotar várias medidas para mitigar o impacto do declínio populacional, como incentivar a participação feminina no mercado de trabalho e aumentar a idade de aposentadoria. Apesar dessas medidas, a produtividade geral do trabalho ainda é inferior à de outras economias avançadas, como os Estados Unidos e a Alemanha (OECD, 2022). A relutância em adotar políticas de imigração mais amplas também limita a capacidade do Japão de compensar o declínio de sua força de trabalho.

O envelhecimento da população é um dos principais fatores que contribuem para a estagnação econômica do Japão. Uma população mais velha significa uma menor demanda por bens e serviços, uma vez que os idosos tendem a consumir menos do que as pessoas mais jovens. Isso impacta negativamente o crescimento da demanda interna, que já é fraca devido a outros fatores, como a deflação persistente e a aversão ao consumo excessivo. Essa fraqueza na demanda doméstica também restringe os incentivos para que as empresas japonesas invistam em novas capacidades produtivas, perpetuando o ciclo de baixo crescimento econômico (SAITO, 2020).

Além disso, o envelhecimento da população afeta a inovação e a competitividade do país. Economias com populações mais jovens tendem a ser mais dinâmicas e inovadoras, com uma maior capacidade para adotar novas tecnologias e explorar mercados emergentes. No Japão, a base de consumidores mais velhos tem impactado negativamente a adoção de novas tecnologias e práticas empresariais

inovadoras, especialmente em setores tradicionais que compõem grande parte da economia japonesa (ITO, 2019).

Embora o Japão tenha tentado enfrentar esses desafios com reformas incrementais, como ajustes no sistema previdenciário e tentativas de prolongar a vida útil da força de trabalho, ainda há uma grande necessidade de mudanças mais estruturais. Uma das principais questões que o Japão enfrenta é a falta de uma estratégia de política migratória abrangente. Em contraste com outras economias avançadas que têm usado a imigração para compensar o declínio populacional, o Japão permaneceu amplamente fechado para grandes influxos de trabalhadores estrangeiros. Nos últimos anos, houve uma maior aceitação de trabalhadores migrantes em setores como a construção e os cuidados de saúde, mas essas mudanças ainda são limitadas em escopo e impacto (KAWAGUCHI; LEE, 2021).

Outra área que exige reformas é o sistema previdenciário. Sem ajustes significativos, como o aumento adicional da idade de aposentadoria ou a introdução de novos mecanismos de financiamento, o sistema pode se tornar insustentável, especialmente em face de um aumento contínuo da expectativa de vida (OECD, 2022). A reforma no mercado de trabalho, incentivando a participação feminina e trabalhadores mais velhos, também será crucial para garantir que o Japão consiga manter um nível mínimo de produtividade e inovação nas próximas décadas.

A "Década Perdida" do Japão serviu como um alerta para outras economias que enfrentam bolhas de ativos. A crise financeira global de 2008, por exemplo, levou muitos economistas a analisar o caso japonês para entender como uma recuperação lenta e uma política monetária ineficaz poderiam prolongar a crise econômica (KRUGMAN, 2010).

4.4.6. GERENCIAMENTO DE RISCOS

O gerenciamento de riscos é uma prática essencial para a sustentabilidade financeira de instituições, governos e economias, especialmente em um mundo globalizado e interconectado, onde crises podem se espalhar rapidamente e afetar múltiplos setores simultaneamente. A capacidade de identificar, avaliar, monitorar e mitigar riscos de forma eficaz não apenas protege o capital, mas também permite que organizações e governos naveguem por períodos de incerteza com resiliência. No caso do Japão, como discutido anteriormente, o gerenciamento de riscos financeiros

desempenhou um papel central na resposta do país às crises econômicas e demográficas, particularmente após a "Década Perdida", que serviu como um ponto de inflexão para uma abordagem mais cautelosa e preventiva.

A "Década Perdida" no Japão (1990-2000) evidenciou as consequências devastadoras de um gerenciamento inadequado de riscos financeiros. Durante a bolha econômica dos anos 1980, muitas instituições financeiras japonesas falharam em avaliar corretamente os riscos relacionados à rápida valorização de ativos, especialmente no setor imobiliário e no mercado de ações (HOSHI; KASHYAP, 2004). A euforia especulativa resultou em uma superexposição a ativos sobrevalorizados e empréstimos excessivamente alavancados. Quando a bolha estourou, as perdas acumuladas foram catastróficas e o sistema bancário japonês enfrentou uma crise massiva de insolvência, gerando uma recessão prolongada e deflação persistente (NAKAMURA, 2002). As instituições financeiras japonesas foram forçadas a enfrentar grandes volumes de empréstimos inadimplentes (NPLs), uma situação que poderia ter sido mitigada com uma política de gerenciamento de risco mais robusta. Desde então, o Japão reconheceu a importância de melhorar suas práticas de gerenciamento de riscos. O colapso da bolha levou à introdução de regulamentações financeiras mais rigorosas, especialmente em relação à alavancagem bancária e à avaliação de crédito (ABE; IWASAKI, 2013). O trauma desse período moldou a maneira como as instituições financeiras japonesas abordam o risco até hoje, resultando em uma postura mais cautelosa e avessa ao risco.

O conservadorismo financeiro que emergiu após a crise pode ser visto como uma estratégia de mitigação de riscos em resposta ao trauma da "Década Perdida". Após a crise bancária dos anos 1990, os bancos japoneses se tornaram extremamente cautelosos, evitando assumir riscos significativos. Em vez de financiar empreendimentos inovadores ou de alto crescimento, os bancos passaram a focar em empréstimos a empresas estabelecidas e investimentos em títulos do governo (JGBs), considerados ativos de baixo risco (YOSHINO; TAGHIZADEH-HESARY, 2019).

Essa aversão ao risco, embora tenha ajudado a proteger o sistema financeiro japonês contra outra crise, também tem suas desvantagens. A dependência excessiva de ativos de baixo risco e a relutância em financiar setores emergentes, como startups e tecnologia, podem limitar o crescimento econômico de longo prazo. No entanto, do ponto de vista de gerenciamento de riscos, essa abordagem conservadora é uma resposta racional às lições aprendidas durante a "Década Perdida". Ela visa minimizar

a volatilidade e garantir a estabilidade financeira, mesmo às custas de possíveis ganhos mais altos.

O envelhecimento da população no Japão introduziu novos riscos sistêmicos que exigem abordagens sofisticadas de gerenciamento de riscos. À medida que a população envelhece e a força de trabalho diminui, o Japão enfrenta uma pressão crescente sobre suas finanças públicas e sua capacidade de sustentar os níveis de crescimento econômico. Do ponto de vista do gerenciamento de riscos financeiros, o envelhecimento da população representa tanto um risco demográfico quanto um risco fiscal.

Em termos demográficos, a diminuição da força de trabalho significa que o Japão terá menos pessoas produtivas para sustentar sua economia, o que pode agravar a estagnação de longo prazo. Além disso, o aumento da expectativa de vida impõe custos maiores ao sistema de saúde e à previdência social, elevando os riscos de insustentabilidade fiscal (OGAWA; ERMISCH, 1996). Isso coloca o governo japonês em uma posição delicada, onde ele precisa equilibrar as despesas com previdência e saúde com a necessidade de manter um orçamento estável e gerenciar sua crescente dívida pública, que já é uma das mais altas do mundo (YOSHINO; TAGHIZADEH-HESARY, 2019).

Em termos de políticas de mitigação de risco, o Japão tem tentado lidar com esse desafio por meio de reformas no mercado de trabalho, como o incentivo à participação feminina e a elevação da idade de aposentadoria. No entanto, essas medidas ainda não foram suficientes para conter o impacto negativo que o envelhecimento tem sobre a economia. O risco de que o envelhecimento da população leve a uma crise fiscal maior nos próximos anos é real, exigindo uma abordagem mais eficaz de gerenciamento de risco público.

A gestão da dívida pública no Japão é um dos maiores desafios de gerenciamento de risco enfrentados pelo país. Com uma dívida que ultrapassa 260% do PIB, o Japão tem adotado políticas monetárias não convencionais para tentar estimular o crescimento e manter a estabilidade fiscal (HARADA, 2018). O Banco do Japão (BoJ) tem desempenhado um papel crucial na mitigação desse risco por meio de flexibilização quantitativa e taxas de juros negativas. Essas políticas, no entanto, carregam seus próprios riscos, como o aumento da dependência do governo em relação ao financiamento da dívida através de novos títulos, o que pode tornar a dívida pública insustentável no longo prazo (KANEKO, 2012).

Além disso, a política de juros negativos busca incentivar os bancos a emprestar mais para o setor privado e a assumir mais riscos. No entanto, devido ao conservadorismo financeiro enraizado no sistema bancário japonês, essa política não tem tido os efeitos esperados. Os bancos continuam a preferir ativos seguros, como JGBs, ao invés de expandir suas carteiras de crédito para setores mais arriscados, limitando a eficácia das políticas monetárias do BoJ (SUZUKI, 2016).

Outro aspecto crucial do gerenciamento de riscos financeiros no Japão está relacionado à falta de diversificação nos investimentos e à baixa inovação. A relutância dos bancos em financiar setores emergentes e startups, associada ao envelhecimento da população e à diminuição do dinamismo econômico, cria um ambiente de baixo crescimento potencial e pouca diversificação de riscos (FUJITA, 2021). A falta de diversificação é, em si, um risco financeiro, pois concentra recursos em ativos de baixo rendimento, como títulos governamentais, e reduz a capacidade de o país inovar e competir globalmente.

Do ponto de vista de gerenciamento de riscos, diversificação é um dos princípios fundamentais para mitigar a volatilidade e capturar novas oportunidades de crescimento. A falta de uma cultura mais agressiva de inovação e de apoio ao empreendedorismo significa que o Japão está limitando sua capacidade de absorver choques externos e maximizar o potencial de crescimento de sua economia.

Além do papel do BoJ, a regulação bancária e a supervisão financeira no Japão também passaram por reformas significativas desde a crise dos anos 1990, com o objetivo de fortalecer a gestão de riscos e evitar crises futuras. A criação da Agência de Serviços Financeiros (Financial Services Agency - FSA) em 2000 foi um marco importante nessa transformação, pois centralizou o controle e a supervisão das instituições financeiras do país. A FSA implementa regulamentações mais rigorosas sobre capital, governança corporativa e transparência, com foco em melhorar a capacidade das instituições financeiras de gerenciar riscos de forma eficaz (KANEKO, 2012).

Essas reformas foram especialmente importantes para lidar com os riscos de empréstimos inadimplentes e superexposição a ativos especulativos — problemas que haviam sido mal administrados durante a bolha econômica. Além disso, as novas regras de governança introduzidas exigem que as empresas adotem práticas mais robustas de gestão de riscos corporativos, tornando-as mais responsáveis pela mitigação de potenciais crises financeiras.

Embora o Japão tenha adotado uma abordagem conservadora ao gerenciamento de riscos financeiros nas últimas décadas, a evolução contínua dessa prática é fundamental para enfrentar os desafios emergentes. Com o advento de novas tecnologias e a crescente interconexão dos mercados financeiros globais, o Japão precisa adotar ferramentas mais sofisticadas de gestão de riscos, que combinem prudência com inovação. O desenvolvimento de fintechs, a adoção de tecnologias como inteligência artificial e blockchain, e o avanço de novas formas de financiamento, como os títulos sustentáveis, representam áreas promissoras onde o Japão pode modernizar e expandir seu gerenciamento de riscos no futuro (FUJITA, 2021). No entanto, devido ao caráter historicamente conservador de seu sistema financeiro, a implementação dessas inovações ainda enfrenta resistência significativa, tornando sua adoção em larga escala um desafio distante

5. MÉTODO: PROPOSTA DO MODELO DE GERENCIAMENTO DE RISCOS BASEADO NO VaR

O objetivo deste modelo de gerenciamento de riscos é fornecer uma abordagem integrada que permita aos bancos japoneses operando no Brasil adotar novas tecnologias de maneira segura e estratégica, minimizando a exposição a riscos financeiros. O modelo visa superar os desafios específicos enfrentados por essas instituições, que precisam equilibrar uma postura conservadora com a necessidade de inovação tecnológica, sem comprometer sua estabilidade e conformidade regulatória.

A implementação de tecnologias emergentes como inteligência artificial, blockchain e big data representa uma oportunidade para aumentar a eficiência e melhorar a experiência do cliente, mas também introduz riscos significativos. Nesse contexto, o modelo busca identificar e gerenciar esses riscos de forma estruturada, utilizando o Value at Risk (VaR) como métrica central e expandindo seu uso para capturar riscos além do financeiro, como o cultural.

O VaR, tradicionalmente usado para mensurar perdas potenciais em um portfólio financeiro, foi adaptado neste modelo para lidar com a introdução de novas tecnologias após a sua implementação. Ele é aplicado para medir a exposição financeira devido as falhas de sistemas. A escolha do VaR (Value at Risk) como base para o modelo de avaliação de riscos foi motivada principalmente por sua ampla aceitação e uso como ferramenta regulatória no setor financeiro.

A implementação do sistema de gerenciamento de riscos proposto seguirá um processo estruturado que prioriza a segurança e a conformidade, começando por uma fase intensiva de testes no ambiente de homologação conhecido como UAT (User Acceptance Testing). Esse ambiente é projetado para simular as condições reais de operação, permitindo identificar e corrigir eventuais problemas, sem impactar diretamente o ambiente de produção (PRD). A partir de dados coletados internamente, o período de testes para implementar uma nova tecnologia no banco que traz diversas mudanças, demora cerca de 5 meses. Durante os testes, o sistema será avaliado em diversos aspectos, incluindo funcionalidade, precisão e confiabilidade. Em casos de falhas sistêmicas, um mecanismo específico garantirá que todos os dados relacionados a essas falhas sejam devidamente registrados e exportados para o banco de dados interno da instituição.

A partir do cálculo realizado em ambiente de testes, é realizada a comparação direta entre os resultados produzidos pelo novo sistema e o valor de VaR (Value at Risk) atualmente em uso pelo banco. O VaR, sendo uma métrica consolidada no setor financeiro para quantificação de riscos, servirá como benchmark para validar o desempenho do sistema proposto. Essa análise comparativa permitirá identificar possíveis discrepâncias e avaliar se o novo modelo oferece melhorias significativas em termos de precisão, eficiência ou identificação de riscos.

A partir desses testes, será elaborado um relatório técnico de riscos detalhado, contendo não apenas os resultados da comparação, mas também uma análise crítica das diferenças encontradas, suas possíveis causas e as implicações práticas para a adoção da nova tecnologia. Esse relatório servirá como um instrumento decisivo para orientar a transição do sistema para o ambiente de produção, garantindo que ele atenda aos elevados padrões de conformidade regulatória e estabilidade operacional exigidos pelo setor bancário.

5.1. RISCOS FINANCEIROS

As falhas tecnológicas podem ocorrer devido à vulnerabilidade de novas tecnologias adotadas, como sistemas de pagamento digital, plataformas baseadas em blockchain ou soluções de inteligência artificial (IA). Quando essas falhas ocorrem, há um impacto direto no banco, principalmente em termos de:

- Perda de receita por inatividade dos sistemas;
- Custos de reparo e recuperação de sistemas danificados;
- Multas regulatórias em caso de não conformidade ou falhas em cumprir as normas;
- Danos à reputação que resultam em perda de clientes.

A abordagem de cálculo do VaR aqui é adaptada para mensurar o risco associado a essas falhas tecnológicas, considerando tanto o impacto direto nas finanças quanto os efeitos a médio prazo, como perda de participação no mercado e aumento nos custos de recuperação.

A aplicação de novas tecnologias em bancos implica riscos tecnológicos que, quando não bem gerenciados, podem impactar diretamente as operações, a estabilidade financeira e a conformidade regulatória. No contexto do Value at Risk

(VaR), esses riscos são particularmente críticos, pois estão associados a falhas que podem resultar em perdas financeiras substanciais. Quando sistemas críticos falham, os serviços bancários tornam-se inoperantes, resultando em interrupções que afetam desde operações de pagamento até o atendimento ao cliente. Esse tempo de inatividade não só interrompe o fluxo de receita, mas também compromete a confiança dos clientes e pode acarretar perda de competitividade no mercado. Para restabelecer o funcionamento de sistemas falhos, o banco incorre em custos de reparo que incluem mão de obra especializada, substituição de equipamentos ou componentes danificados, e, em alguns casos, contratação de serviços terceirizados para solucionar problemas mais complexos.

Falhas tecnológicas que interrompem a prestação de serviços ou afetam a segurança dos dados podem resultar em penalidades financeiras aplicadas por órgãos reguladores. No Brasil, o Banco Central exige que instituições financeiras cumpram rigorosos padrões de continuidade e segurança, e falhas recorrentes podem desencadear sanções.

O banco utiliza dados históricos de um banco de dados interno para calcular a frequência média das falhas tecnológicas ao longo do tempo. Esta frequência permite uma estimativa probabilística de futuras falhas, essencial para um cálculo mais preciso do VaR ajustado. Uma análise detalhada das tendências de falhas ajuda a identificar padrões sazonais ou vulnerabilidades em áreas específicas, facilitando a implementação de medidas preventivas. Com base em registros históricos, o banco pode estimar o impacto financeiro médio de cada tipo de falha. Esses registros incluem custos diretos (reparos e multas) e indiretos (perda de receita), e são usados para ajustar o VaR ao risco específico de cada sistema ou operação. Dados históricos também permitem uma análise das interdependências entre sistemas. Em um ambiente onde sistemas são integrados, uma falha em um componente crítico pode desencadear uma série de falhas subsequentes, aumentando significativamente o impacto.

Incorporar riscos tecnológicos no cálculo do VaR permite uma visão abrangente da exposição financeira do banco a falhas sistêmicas. Ao considerar frequência, severidade e interdependências, o VaR ajustado fornece uma métrica mais robusta que reflete o impacto potencial de falhas tecnológicas na estabilidade financeira do banco. Isso contribui para que a instituição tome decisões mais

embasadas, garantindo recursos adequados para mitigação de riscos e manutenção de reservas financeiras para eventuais emergências.

Essa abordagem integrada torna o gerenciamento de riscos tecnológicos mais proativo e permite que o banco não apenas cumpra os requisitos regulatórios, mas também garanta a continuidade e a confiabilidade dos serviços oferecidos a seus clientes.

Desse modo, o cálculo do Value at Risk (VaR) tradicional será ajustado para incluir variáveis associadas a falhas tecnológicas e à integração entre novos sistemas. Esse VaR será calculado com base em três fatores principais:

1. Frequência das falhas tecnológicas: Probabilidade de ocorrência de uma falha devido à vulnerabilidade de novas tecnologias ou à má integração de sistemas.
2. Severidade financeira das falhas: O impacto financeiro direto de cada falha, que pode incluir perda de receita, custos de reparo e compensações a clientes.
3. Correlação com outras operações: A interdependência dos sistemas tecnológicos no banco. Se uma falha impacta um sistema crítico, isso pode desencadear falhas em outros serviços, amplificando a perda financeira.

Fórmula do VaR Ajustado (JORION, 2007):

O VaR será calculado usando a seguinte fórmula modificada:

$$VaR_{tech} = Z_{\alpha} \times \sigma_{tech} \times \sqrt{T}$$

Onde:

Z_{α} = É o valor crítico para o nível de confiança escolhido (ex: 2.33 para 99% de confiança),

σ_{TECH} = É a volatilidade (ou desvio-padrão) do impacto financeiro de falhas tecnológicas passadas, medido a partir de dados históricos internos e de benchmarking do setor,

T = É o horizonte de tempo considerado (90 dias de operação).

Para o valor de σ_{TECH} associada às falhas tecnológicas, será considerado o seguinte aspecto:

- **Histórico de falhas tecnológicas:** Dados internos dos custos históricos de impacto financeiro causados por falhas passadas, incluindo interrupções de sistemas, reparos, e outras consequências financeiras diretas. Por exemplo, se o banco já experimentou um problema com sua plataforma de pagamento digital, os custos associados à interrupção (como reembolsos, multas e perda de receita) serão usados como base.

Para assegurar que os dados de riscos tecnológicos estejam constantemente atualizados e prontamente disponíveis para a realização de análises do Value at Risk (VaR) modificadas, o banco utiliza uma infraestrutura de conexão de dados baseada no protocolo ODBC. Essa arquitetura conecta diretamente as bases de dados internas a planilhas no Excel, facilitando o acesso às informações e simplificando a análise e atualização de dados em tempo real. A conexão ODBC permite que as planilhas no Excel se comuniquem com as bases de dados internas do banco usando consultas SQL. Isso possibilita o acesso a views específicas, previamente configuradas pelos analistas de TI e pelos times de risco cibernético. Cada view representa uma parte ou uma tabela específica do banco de dados, garantindo que apenas os dados relevantes para a análise de risco sejam visualizados e atualizados. As views foram configuradas para extrair apenas as informações necessárias para as análises, promovendo um controle mais seguro dos dados e limitando o acesso a informações sensíveis. Dessa forma, as equipes de análise recebem exatamente os dados necessários para as avaliações de risco, enquanto o controle de permissões protege a integridade e segurança das informações.

O processo de atualização automatizada permite que a planilha receba novos dados de maneira contínua, realizando um refresh que atualiza as tabelas de acordo com o período estipulado ao sistema. Esse modelo de atualização assegura que as análises de risco se baseiem nos dados mais recentes disponíveis, proporcionando um panorama atualizado e fundamentado do cenário de risco do banco. Com os dados disponibilizados, as equipes de risco podem gerar relatórios com base nos acontecimentos mais recentes, garantindo uma resposta rápida às alterações do cenário de risco tecnológico. Esses relatórios incluem indicadores de falhas

tecnológicas, probabilidade de falhas futuras, custos de reparo, multas regulatórias, perda de receita, e o impacto total de cada falha registrada.

Essa integração contínua entre os dados internos e o Excel, por meio do sistema ODBC, torna-se uma ferramenta poderosa para a análise de riscos e para a execução de estratégias de mitigação em tempo real, alinhando as necessidades de segurança e conformidade com os objetivos de desempenho e crescimento do banco.

Para uma compreensão estruturada dos valores registrados na tabela de falhas sistêmicas, é essencial contextualizar as operações e características do banco. Este banco, como mencionado inicialmente de origem japonesa, opera no Brasil com um tamanho de mercado classificado como S3 (porte médio). Ele possui uma infraestrutura tecnológica composta por sistemas antigos, conhecidos pela sua robustez, mas que apresentam limitações de adaptação à rápida evolução tecnológica e aos requisitos de digitalização atuais.

Deste modo, para acessar uma view específica do banco de dados entre D-1 e D-90 utilizou-se o seguinte comando SQL:

Figura 1 – Código SQL para Consulta a Banco de Dados

```
-- Selecciona todas as colunas da tabela para uma visão geral dos dados
SELECT *
FROM RiskManagementDB.RiskData
WHERE EventDate BETWEEN DATEADD(day, -90, GETDATE()) AND DATEADD(day, -1, GETDATE());
```

O comando retorna a seguinte tabela em Excel:

Figura 2 – Tabela em Excel

Date	Failure Type	Downtime (Hours)	Repair Cost (Currency)	Regulatory Fines (Currency)	Revenue Loss (Currency)	Total Impact Cost (Currency)
31/07/2024	Database Failure	9,51	7.047,53	4.203,50	4.006,85	15.257,88
01/08/2024	Security Breach	1,69	16.330,29	3.632,28	25.102,44	45.065,01
02/08/2024	Database Failure	12,88	10.359,56	2.842,04	4.590,53	17.792,13
02/08/2024	Database Failure	22,93	19.515,67	1.983,22	9.342,68	30.841,57
02/08/2024	Security Breach	22,96	1.811,74	4.876,94	3.349,68	10.038,36
03/08/2024	Database Failure	19,52	11.282,74	1.683,83	13.360,66	26.327,23
03/08/2024	Database Failure	7,12	12.949,49	3.877,27	7.286,67	24.113,43
04/08/2024	Database Failure	6,34	5.310,17	4.008,00	17.400,30	26.718,47
04/08/2024	Database Failure	18,24	1.985,27	625,89	4.115,43	6.726,59
05/08/2024	Database Failure	6,70	13.413,58	4.011,24	7.429,21	24.854,03
05/08/2024	Security Breach	6,49	11.495,25	3.565,36	8.003,17	23.063,78
06/08/2024	Database Failure	15,76	8.791,98	2.307,66	28.338,63	39.438,27
07/08/2024	Database Failure	13,76	13415,94	3935,01	26759,73	44110,68
07/08/2024	Database Failure	9,99	4713,62	1390,49	21919,74	28023,85
08/08/2024	Database Failure	12,51	17102,59	2217,67	28075,87	47396,13
08/08/2024	Security Breach	9,77	6454,07	4440,86	11943,77	22838,7
09/08/2024	Database Failure	10,9	11273,35	1583,72	22252,52	35109,59
09/08/2024	Security Breach	14,64	13485,61	4399,41	5042,26	22927,28
10/08/2024	Database Failure	4,97	8341,92	3885,91	15960,32	28188,15

Para uma compreensão estruturada dos valores registrados na tabela de falhas sistêmicas, é essencial contextualizar as operações e características do banco. Este banco, como mencionado inicialmente de origem japonesa, opera no Brasil com um tamanho de mercado classificado como S3 (porte médio). Ele possui uma infraestrutura tecnológica composta por sistemas antigos, conhecidos pela sua

robustez, mas que apresentam limitações de adaptação à rápida evolução tecnológica e aos requisitos de digitalização atuais.

A tabela de falhas sistêmicas é atualizada trimestralmente, com revisões realizadas para cada ocorrência significativa de falha. Quando um sistema se torna inoperante, é feito um cálculo da estimativa das perdas incorridas, considerando o impacto financeiro para o banco. A seguir, explicitamos o racional para cada coluna da tabela.

1. Date (Data)

Descrição: Representa a data exata em que a falha ocorreu, indicando o dia específico em que o sistema ficou inoperante.

Importância: A marcação precisa da data é crucial para correlacionar falhas com eventos internos ou externos, como atualizações de sistema, mudanças regulatórias ou até condições climáticas adversas que possam impactar a infraestrutura. Além disso, datas de falhas são utilizadas para identificar padrões sazonais ou recorrentes que possam indicar áreas vulneráveis, especialmente para sistemas legados. Essa visão temporal ajuda a antecipar problemas e a implementar medidas preventivas.

2. Failure Type (Tipo de Falha)

Descrição: Especifica o tipo de falha que ocorreu, como “Falha no Sistema de Pagamentos,” “Falha no Banco de Dados” ou “Interrupção no Sistema de Caixa.”

Importância: A classificação do tipo de falha permite uma análise detalhada de quais sistemas são mais suscetíveis a interrupções e quais áreas tecnológicas requerem maior atenção. No caso de um banco com infraestrutura legada, certos sistemas podem ser mais vulneráveis devido à dificuldade de integração com tecnologias modernas. Essa categorização direciona investimentos para as áreas mais críticas, otimizando o orçamento de TI para minimizar riscos e manter a confiabilidade operacional.

3. Downtime (Hours) (Tempo de Inatividade em Horas)

Descrição: Indica o total de horas em que o sistema permaneceu inoperante, calculado a partir do momento em que a falha foi identificada até a plena recuperação do sistema.

Cálculo: O cálculo do downtime envolve o monitoramento contínuo dos sistemas e a imediata notificação de qualquer interrupção. A partir do alerta inicial, é registrada a duração do problema até que o serviço seja completamente restaurado.

Importância: O tempo de inatividade impacta diretamente a capacidade do banco de atender seus clientes e operar com eficiência. Quanto maior o downtime, maior o risco de perda de clientes e de prejuízos financeiros. Além disso, o downtime é um indicador essencial para as métricas de SLA (Service Level Agreement), que definem os níveis de serviço esperados. Em caso de frequentes violações de SLA, o banco pode sofrer sanções contratuais e perder credibilidade no mercado.

4. Repair Cost (Currency) (Custo de Reparo)

Descrição: Estimativa dos custos incorridos para consertar ou restabelecer o sistema após uma falha.

Cálculo: O custo de reparo inclui despesas com horas de trabalho dos técnicos e engenheiros envolvidos no diagnóstico e solução do problema, componentes necessários para a substituição de partes danificadas ou obsoletas e serviços especializados externos são contratados para solucionar problemas que o time interno não consegue resolver rapidamente.

Importância: Este custo reflete o impacto financeiro direto da falha e é um indicativo da eficiência operacional do banco. Custos elevados de reparo podem sinalizar a necessidade de atualização ou substituição de sistemas, uma vez que o uso de sistemas antigos tende a exigir maior investimento para manutenções recorrentes. Além disso, o custo de reparo ajuda a estimar o orçamento anual de TI e justifica investimentos em modernização tecnológica.

5. Regulatory Fines (Currency) (Multas Regulatórias)

Descrição: Valor das multas impostas por órgãos reguladores como consequência da falha, especialmente em casos que afetam a continuidade ou a integridade dos serviços financeiros.

Cálculo: A penalidade varia conforme a gravidade da falha, o tipo de serviço afetado e as regulamentações locais. Para falhas que comprometem a conformidade com os padrões de segurança e resiliência operacional exigidos pelo Banco Central do Brasil ou outras entidades reguladoras, as multas são calculadas com base na extensão do impacto e na frequência das violações.

Importância: Como o banco opera sob rígidas normas de conformidade, especialmente em um ambiente regulado, as multas são uma consequência direta de falhas que afetam a disponibilidade e a segurança dos serviços financeiros. Além do custo financeiro, essas multas representam um risco reputacional, uma vez que penalidades frequentes podem sinalizar fragilidade operacional. Reduzir esses custos requer investimentos em segurança e infraestrutura resiliente, especialmente para instituições com sistemas legados.

6. Revenue Loss (Currency) (Perda de Receita)

Descrição: Estima a receita que o banco deixou de obter durante o período de inatividade.

Cálculo: Para estimar a perda de receita, utiliza-se a média de transações por hora para o sistema afetado. Com base em dados históricos, calcula-se a receita média gerada por transações ou operações específicas que foram interrompidas devido à falha. Esse valor pode variar de acordo com o tipo de serviço inativo – por exemplo, uma falha no sistema de pagamentos impacta diretamente a receita de operações financeiras.

Importância: A perda de receita representa uma medida direta do impacto financeiro da falha e afeta o desempenho anual do banco. Em um mercado competitivo, a incapacidade de realizar transações ou atender a clientes devido a falhas pode resultar na migração de clientes para concorrentes, além de prejudicar a imagem da instituição. Esse valor também fornece uma base para análise de retorno sobre investimento (ROI) ao considerar melhorias na infraestrutura de TI.

7. Total Impact Cost (Currency) (Custo Total do Impacto)

Descrição: Soma de todos os custos e perdas associados à falha, incluindo reparo, multas regulatórias e perda de receita.

Cálculo:

$$\text{Total Impact Cost} = \text{Repair Cost} + \text{Regulatory Fines} + \text{Revenue Loss}$$

O custo total é uma métrica abrangente que considera tanto os custos diretos (reparo e multas) quanto os indiretos (perda de receita). Ele oferece uma visão consolidada do impacto financeiro de cada falha e permite uma análise de longo prazo dos custos operacionais associados à infraestrutura de TI.

Importância: O custo total do impacto é essencial para a gestão estratégica do banco, pois fornece uma visão consolidada do impacto financeiro das falhas e permite identificar tendências de crescimento ou redução dos custos associados. Este valor é utilizado para embasar decisões sobre a necessidade de modernização tecnológica, aumentando a capacidade do banco de manter operações contínuas e de qualidade. A quantificação dos impactos totais também possibilita relatórios precisos para os acionistas e stakeholders, garantindo transparência sobre os riscos operacionais enfrentados.

A tabela é revisada a cada três meses, com atualização de todas as falhas registradas no período. Em cada revisão, são analisados os dados históricos e tendências para avaliar a necessidade de melhorias. Essa análise é essencial para detectar padrões e identificar os sistemas mais vulneráveis, além de fornecer dados sólidos para justificar investimentos em infraestrutura de TI e segurança.

Para um banco com sistemas antigos e uma cultura de aversão ao risco, a tabela de falhas sistêmicas é uma ferramenta fundamental de gestão de riscos e planejamento financeiro. Ela permite visualizar os custos e as perdas associadas a cada falha, facilitando a priorização de investimentos em tecnologia e medidas de segurança. Ao documentar o impacto financeiro das falhas, o banco ganha embasamento para justificar alocações de recursos e para assegurar a continuidade operacional, atendendo às expectativas dos clientes e à conformidade regulatória.

Desse modo, a partir dos dados da tabela obtidos acima, e o modelo proposto, pode-se encontrar a volatilidade dos impactos financeiros das falhas tecnológicas, representada como σ_{TECH} , esse valor é obtido a partir do desvio-padrão dos custos históricos de impacto financeiro causados por falhas passadas, incluindo interrupções de sistemas, reparos, e outras consequências financeiras diretas. O σ_{TECH} reflete a variabilidade ou flutuação nos custos de impacto associados a essas falhas tecnológicas, oferecendo uma visão clara da incerteza e do risco financeiro que o banco enfrenta devido a possíveis falhas futuras. Ao incorporar a volatilidade dos impactos históricos, o σ_{TECH} permite que a instituição quantifique e monitore sua exposição ao risco, auxiliando na tomada de decisões estratégicas para mitigar eventuais perdas financeiras decorrentes de falhas tecnológicas.

O histórico de falhas está na planilha na coluna "Total Impact Cost (Currency)" como mostrado na imagem acima, que representa o custo total de impacto

financeiro de cada falha. Esses valores podem ser usados para calcular o desvio-padrão, σ_{TECH} , que reflete a variabilidade dos custos de falhas passadas.

Portanto, para esse modelo, o valor de σ_{TECH} é dado por:

$$= \text{STDEV.P}(\langle \text{intervalo_impactos} \rangle), \text{ onde } (\langle \text{intervalo_impactos} \rangle) \text{ é coluna "Total Impact Cost (Currency)" da tabela}$$

A fórmula do σ_{TECH} usada para representar a volatilidade dos impactos financeiros causados por falhas tecnológicas, é mencionada com a função $=\text{STDEV.P}(\langle \text{intervalo_impactos} \rangle)$. Essa função está disponível em softwares amplamente usados, como o Excel, o Google Sheets e programas estatísticos, facilitando o cálculo por analistas e equipes de TI. No Excel, por exemplo, STDEV.P calcula o desvio-padrão considerando toda a população de dados no intervalo selecionado, ideal para casos em que todas as falhas históricas do banco são incluídas no cálculo.

Para este modelo proposto, adotaremos um horizonte de 90 dias, que proporciona uma visão estratégica e robusta sobre o risco financeiro associado às falhas tecnológicas. Essa escolha é ideal porque a introdução de novas tecnologias em sistemas bancários ocorre de forma relativamente espaçada, e os impactos dessas inovações não são captados efetivamente em períodos muito curtos. Um horizonte de 90 dias permite captar variações significativas nos custos e na volatilidade dos impactos de falhas tecnológicas, oferecendo uma base sólida para decisões de mitigação e planejamento de contingência. Essa abordagem de médio-longo prazo alinha-se à frequência de atualizações tecnológicas do banco, permitindo uma análise mais precisa e útil para sustentar a estabilidade e a segurança operacionais frente à inovação contínua.

A adoção de um nível de confiança de 99% para o cálculo do Var_{TECH} está fundamentada na norma de apetite ao risco (RAS) do banco. Essa política define que, para riscos críticos, especialmente aqueles relacionados a falhas tecnológicas e segurança cibernética, a instituição deve manter uma margem de segurança rigorosa, assegurando que eventos adversos sejam capturados e mitigados adequadamente.

Essa norma reflete o compromisso do banco com a gestão prudente de riscos, priorizando a proteção contra incidentes de grande impacto que podem ameaçar a integridade financeira e operacional. Ao estabelecer o nível de 99% de confiança, o

banco demonstra uma postura conservadora e cautelosa, em linha com os padrões estabelecidos pelo RAS, que exige um monitoramento minucioso e um preparo robusto para riscos tecnológicos. Isso garante que a organização esteja bem posicionada para responder a incidentes críticos, preservando sua reputação e a segurança dos seus clientes.

5.2. VaR CULTURAL

A interpretação e a resposta aos riscos são fortemente moldadas por fatores sociais e culturais que influenciam a forma como indivíduos e organizações percebem e reagem a ameaças. Compreender essas influências culturais permite um gerenciamento de risco mais adaptado, prevenindo conflitos e garantindo que as estratégias sejam adequadas ao contexto cultural específico (RENN; ROHRMANN, 2000). Em contextos financeiros, o Value at Risk (VaR) é amplamente utilizado para quantificar a exposição ao risco; contudo, ao aplicar o VaR, é fundamental incluir variáveis comportamentais e culturais, que podem afetar significativamente a resiliência financeira e operacional de uma instituição ao longo do tempo (MANFREDO; LEUTHOLD, 1999).

A cultura organizacional desempenha um papel determinante na percepção e na resposta ao risco, uma vez que normas e valores culturais influenciam o grau de aversão ou apetite pelo risco, afetando diretamente a interpretação e aplicação do VaR (POWER, 2005). Além disso, o conceito de segurança cultural, que se originou no setor de saúde, também é aplicável ao setor financeiro, pois reduz o risco de práticas inadequadas ao contexto cultural local, promovendo operações mais seguras e em conformidade com as normas específicas de cada mercado (JOHNSTONE; KANITSAKI, 2007). O conceito de amplificação social do risco reforça a ideia de que eventos de risco podem ser intensificados por fatores culturais, afetando a confiança pública e a reputação da organização, o que torna a gestão de riscos culturais essencial para proteger a estabilidade e a imagem da instituição (MACHLIS; ROSA, 1990). Essas adaptações no cálculo e na aplicação do VaR permitem que as instituições financeiras desenvolvam um modelo de análise de risco mais robusto e realista, que considere não apenas métricas financeiras, mas também os fatores intangíveis que influenciam a percepção e a resposta ao risco em contextos socioculturais diversos.

Com o avanço de novas tecnologias, como inteligência artificial, big data e blockchain, as instituições financeiras enfrentam desafios não apenas operacionais e financeiros, mas também culturais. Esses desafios se intensificam em países com culturas organizacionais conservadoras, como o Japão. Nesse contexto, o conceito de VaR Cultural surge como uma ferramenta estratégica para entender como a cultura organizacional e a aversão ao risco impactam a adoção de tecnologias emergentes, contribuindo para um modelo de gerenciamento de risco mais abrangente. Bancos japoneses, conhecidos por sua abordagem cautelosa e avessa ao risco, refletem essa postura em suas práticas. A cultura japonesa, fortemente influenciada pela hierarquia e pelo conservadorismo, impacta diretamente o processo decisório, especialmente no que se refere à adoção de novas tecnologias. Observa-se uma resistência à inovação rápida, motivada por temores de falhas tecnológicas e suas consequências sobre a reputação e a confiança pública. Essa aversão cultural ao risco deve ser integrada ao lado do VaR financeiro tradicional para capturar o impacto de fatores culturais nas decisões estratégicas.

A cultura conservadora japonesa pode impactar diretamente o ritmo e a forma de implementação de tecnologias inovadoras, como a inteligência artificial para análise de crédito e o blockchain para a segurança de transações. O conceito de VaR Cultural permite que o banco mensure, além dos riscos financeiros relacionados à volatilidade de mercado e falhas tecnológicas, os riscos culturais associados à hesitação em adotar inovações disruptivas.

5.2.1. ESTRUTURAÇÃO DO VAR CULTURAL

O VaR Cultural propõe a adaptação do cálculo de riscos financeiros para incluir fatores culturais e comportamentais, tais como:

- **Aversão ao risco:** O Japão, marcado por eventos como a "Década Perdida", desenvolveu uma abordagem extremamente cautelosa para lidar com inovações, especialmente em setores financeiros. O VaR Cultural deve incluir essa característica ao ponderar o tempo e a dificuldade de aceitação de novas tecnologias, já que a demora na adaptação pode resultar em perda de competitividade.

- **Hierarquia e processos de aprovação:** A tomada de decisões dentro de organizações japonesas geralmente segue um rígido esquema hierárquico, onde a aprovação de inovações tecnológicas passa por várias camadas de validação. Isso afeta diretamente a agilidade na implementação de novas tecnologias. O modelo de VaR Cultural ajusta o cálculo do risco, levando em consideração o horizonte de tempo mais longo para que as inovações tecnológicas sejam aprovadas e implementadas.
- **Custo de oportunidade:** Em um mercado competitivo como o Brasil, onde FinTechs são ágeis em implementar soluções digitais, a resistência cultural à mudança pode gerar custo de oportunidade para bancos tradicionais. O VaR Cultural inclui essa variável ao medir os potenciais riscos associados à perda de participação de mercado para concorrentes mais inovadores.

5.2.2. CÁLCULO DO VAR CULTURAL

O cálculo do VaR Cultural segue a fórmula tradicional do Value at Risk (VaR), mas é ajustado para uma variável cultural que será somado ao VaR proposto. Em vez de medir apenas a volatilidade dos ativos financeiros, o VaR Cultural adiciona uma camada de avaliação da vulnerabilidade organizacional à inovação tecnológica, considerando fatores como tempo de aprovação interna e resistência cultural. Essa métrica busca medir o impacto de fatores culturais e comportamentais, como aversão ao risco, processos hierárquicos e custo de oportunidade, que afetam a implementação de inovações tecnológicas e a resiliência organizacional. A aplicação de conceitos como o Net Promoter Score (NPS) para converter percepções qualitativas em dados quantitativos fortalece o fundamento da métrica e torna o VaR Cultural mais robusto e aplicável.

A aplicação de conceitos como o Net Promoter Score (NPS) fortalece o fundamento do VaR Cultural ao permitir que percepções qualitativas, como resistência à inovação e burocracia nos processos de aprovação, sejam transformadas em dados quantitativos. Essa conversão facilita a integração de aspectos culturais e comportamentais ao cálculo de risco, tornando a métrica mais robusta e aplicável a diferentes contextos organizacionais (REICHHELD, 2003). Além disso, ao

normalizar as respostas em uma escala numérica, o NPS viabiliza análises estatísticas e ajusta modelos financeiros tradicionais, como o VaR, para incluir variáveis comportamentais que influenciam diretamente a competitividade organizacional (MANFREDO; LEUTHOLD, 1999).

Desse modo, a fórmula utilizada para o cálculo do $VaR_{CULTURAL}$ é dado por:

$$VaR_{CULTURAL} = VaR_{TECH} \cdot (1 + FATOR_{CULTURAL})$$

Onde,

$FATOR_{CULTURAL}$ = Ajusta o cálculo considerando a resistência à inovação, através de questionário qualitativo realizado por gestores responsáveis.

O formulário desenvolvido para calcular o Fator Cultural foi estruturado com o objetivo de mensurar o impacto de fatores culturais e comportamentais na resiliência organizacional, especificamente no que diz respeito à adoção de inovações tecnológicas. Ele foi dividido em seções que avaliam elementos como resistência à inovação, processos de aprovação interna e custo de oportunidade. Essas categorias foram escolhidas por refletirem aspectos cruciais da cultura organizacional que podem influenciar diretamente a competitividade e a capacidade de adaptação a mudanças.

As perguntas foram elaboradas utilizando dois formatos principais: escalas numéricas de 1 a 10 e respostas binárias de "Sim" ou "Não". As escalas permitem medir a intensidade de variáveis como aversão ao risco e burocracia, enquanto as respostas binárias simplificam a identificação de comportamentos mais dicotômicos, como a preferência por soluções já comprovadas em detrimento de novas abordagens.

Cada pergunta do formulário foi associada a um peso pré-definido, que reflete sua relevância no contexto organizacional. As respostas coletadas são multiplicadas por esses pesos, gerando valores ponderados que contribuem para o cálculo do Fator Cultural. Por exemplo, a disposição para adotar novas tecnologias, avaliada em uma escala de 1 a 10, possui um peso específico, e sua contribuição para o cálculo final é obtida pela multiplicação do peso pela resposta fornecida pelo participante. O mesmo processo é aplicado a todas as perguntas do formulário, e os resultados são somados para determinar o valor final do Fator Cultural.

O formulário será aplicado a cada três meses aos gestores responsáveis por projetos. Essa periodicidade trimestral garante uma visão contínua e atualizada dos fatores culturais que influenciam os projetos da organização, permitindo identificar tendências ou mudanças no comportamento organizacional. A aplicação regular também contribui para a criação de um histórico de dados que pode ser analisado para ajustar estratégias organizacionais e avaliar a eficácia de ações implementadas para mitigar resistências ou otimizar processos internos.

Esse modelo permite transformar percepções qualitativas em valores quantitativos, o que facilita análises estatísticas e possibilita uma integração robusta de variáveis comportamentais aos cálculos financeiros tradicionais. Além disso, a estrutura do formulário é flexível, podendo ser adaptada para diferentes organizações por meio de ajustes nos pesos ou na inclusão de novas perguntas relevantes ao contexto analisado. Dessa forma, o formulário não apenas quantifica a influência de fatores culturais, mas também fornece insights valiosos para o aprimoramento da resiliência organizacional frente às inovações tecnológicas, contribuindo diretamente para decisões estratégicas mais assertivas.

Figura 3 – Questionário para Cálculo do Fator Cultural

Seção	Pergunta	Resposta	Fator Cultural
Resistência à Inovação	Disposição para adotar novas tecnologias (1-10)	5	44%
Resistência à Inovação	Preocupação com riscos associados (1-10)	8	
Resistência à Inovação	Preferência por soluções comprovadas (Sim - Não)	Sim	
Processos de Aprovação	Burocracia no processo de aprovação (1-10)	8	
Custo de Oportunidade	Impacto percebido da demora no mercado (1-10)	4	
Custo de Oportunidade	Concorrentes implementam antes (Sim - Não)	Sim	
Impacto Cultural Geral	Alinhamento cultural com inovação (1-10)	5	
Impacto Cultural Geral	Preparação para superar barreiras culturais (1-10)	6	
Resistência à Inovação	Flexibilidade para novas ideias (1-10)	8	
Resistência à Inovação	Aceitação de mudanças estruturais (1-10)	3	
Processos de Aprovação	Clareza nos processos internos (1-10)	5	
Custo de Oportunidade	Impacto do atraso na implementação (1-10)	3	
Resistência à Inovação	Abertura para ideias externas (0-10)	5	
Resistência à Inovação	Confiança em novas tecnologias (0-10)	6	
Processos de Aprovação	Transparência dos processos internos (0-10)	5	
Processos de Aprovação	Rapidez em decisões importantes (0-10)	6	
Custo de Oportunidade	Percepção de prejuízo por atrasos (0-10)	6	

Figura 4 – Pesos atribuídos para cada resposta

Seção	Pergunta	Peso	Resposta	Peso*Resposta
Resistência à Inovação	Disposição para adotar novas tecnologias (1-10)	0,12	0	0,0000
Resistência à Inovação	Preocupação com riscos associados (1-10)	0,04	0	0,0000
Resistência à Inovação	Preferência por soluções comprovadas (Sim - Não)	0,12	0	0,0000
Processos de Aprovação	Burocracia no processo de aprovação (1-10)	0,04	0	0,0000
Custo de Oportunidade	Impacto percebido da demora no mercado (1-10)	0,08	0	0,0000
Custo de Oportunidade	Concorrentes implementam antes (Sim - Não)	0,06	0	0,0000
Impacto Cultural Geral	Alinhamento cultural com inovação (1-10)	0,04	0	0,0000
Impacto Cultural Geral	Preparação para superar barreiras culturais (1-10)	0,04	0	0,0000
Resistência à Inovação	Flexibilidade para novas ideias (1-10)	0,06	0	0,0000
Resistência à Inovação	Aceitação de mudanças estruturais (1-10)	0,1	0	0,0000
Processos de Aprovação	Clareza nos processos internos (1-10)	0,04	0	0,0000
Custo de Oportunidade	Impacto do atraso na implementação (1-10)	0,06	0	0,0000
Resistência à Inovação	Abertura para ideias externas (0-10)	0,04	0	0,0000
Resistência à Inovação	Confiança em novas tecnologias (0-10)	0,04	0	0,0000
Processos de Aprovação	Transparência dos processos internos (0-10)	0,06	0	0,0000
Processos de Aprovação	Rapidez em decisões importantes (0-10)	0,03	0	0,0000
Custo de Oportunidade	Percepção de prejuízo por atrasos (0-10)	0,03	0	0,0000
Peso Total		1,0000		

Os pesos atribuídos às perguntas do formulário para o cálculo do Fator Cultural foram definidos por meio de uma metodologia estruturada que combinou uma análise de impacto organizacional com consultas a especialistas da área responsáveis por projetos de tecnologia. Essa abordagem foi essencial para garantir que os pesos refletissem adequadamente a relevância e o impacto de cada fator cultural na capacidade da organização de adotar novas tecnologias.

A análise de impacto organizacional foi realizada com o objetivo de identificar os fatores que mais influenciam os resultados estratégicos da organização. Para isso, foram avaliados três critérios principais: relevância estratégica, frequência e severidade, e impacto em projetos passados. A relevância estratégica foi analisada para priorizar fatores que afetam diretamente a adoção de inovações tecnológicas, como a burocracia nos processos de aprovação, que foi identificada como um dos principais gargalos para a competitividade organizacional. Já a frequência e severidade analisaram a recorrência e o potencial impacto de cada fator, enquanto a análise de projetos passados trouxe evidências empíricas sobre como essas variáveis influenciaram o sucesso ou o insucesso de iniciativas anteriores.

Paralelamente, foram realizadas consultas com gestores responsáveis por projetos, líderes de inovação e especialistas em gestão de mudanças. Esses profissionais contribuíram para a definição dos pesos ao fornecer insights práticos sobre as nuances culturais e comportamentais que influenciam os processos organizacionais. Durante essas consultas, os especialistas classificaram a relevância de cada fator avaliado no formulário, ajudando a ajustar os pesos iniciais com base na experiência prática e no impacto percebido. Por exemplo, a aversão ao risco foi

destacada como um fator crítico devido à sua influência na tomada de decisões estratégicas, enquanto a demora nos processos internos foi apontada como um dos principais obstáculos para a implementação de inovações tecnológicas em tempo hábil.

Com base nessas análises, os pesos foram ajustados para refletir a importância relativa de cada fator. Um exemplo prático foi a atribuição de um peso mais alto para questões relacionadas ao impacto do custo de oportunidade, pois os especialistas destacaram sua relevância em contextos de alta competitividade tecnológica. Da mesma forma, fatores como a burocracia nos processos internos receberam um peso elevado devido ao seu impacto direto na eficiência operacional.

A combinação dessas metodologias garantiu que o modelo do Fator Cultural fosse robusto, prático e alinhado às necessidades organizacionais. A análise de impacto organizacional trouxe uma perspectiva quantitativa e estratégica, enquanto as consultas qualitativas com especialistas adicionaram uma camada de validação empírica, ajustando os pesos para refletir os desafios culturais reais enfrentados pela organização. Esse processo assegura que o cálculo do Fator Cultural seja não apenas tecnicamente sólido, mas também relevante e aplicável na prática, fornecendo uma base confiável para a tomada de decisões estratégicas.

6. RESULTADOS

O Banco A, uma das maiores instituições financeiras japonesas com atuação global, possui uma presença significativa no Brasil, onde oferece uma ampla gama de serviços financeiros. Com o avanço da transformação digital no setor bancário, o Banco A enfrenta pressões crescentes para adotar novas tecnologias e manter-se competitivo. Essa transformação é impulsionada pela demanda dos clientes por serviços mais rápidos, personalizados e acessíveis, bem como pela necessidade de conformidade com as exigências regulatórias locais e internacionais (FARIA, 2018; DELOITTE, 2020).

A adoção dessas tecnologias representa um desafio específico para o Banco A, dado o contraste entre a cultura organizacional conservadora japonesa e a flexibilidade regulatória do mercado brasileiro. A estrutura conservadora dos bancos japoneses valoriza a estabilidade e a aversão ao risco, o que se traduz em uma resistência natural à introdução de inovações tecnológicas disruptivas (MCKINSEY & COMPANY, 2020). Além disso, o Banco A precisa alinhar-se tanto às regulamentações do Japão, estabelecidas pela Agência de Serviços Financeiros (FSA), quanto às normas do Banco Central do Brasil, criando um cenário de dupla conformidade que exige adaptações robustas para garantir segurança e eficiência no processo de integração tecnológica (YOSHINO; TAGHIZADEH-HESARY, 2019; SAITO; ISHIHARA, 2019).

Com o aumento da digitalização no setor bancário brasileiro, o Banco A se torna mais suscetível a riscos cibernéticos, uma vez que as transações online e a gestão de dados de clientes passam a estar expostas a novas ameaças. O ambiente digital oferece vantagens operacionais, mas introduz também vulnerabilidades significativas que precisam ser mitigadas. Segundo Kaspersky (2020), o Brasil tem visto um crescimento de 220% nos incidentes de segurança cibernética, o que reforça a necessidade de o Banco A adotar medidas de proteção rigorosas para preservar a integridade dos dados dos clientes e a continuidade dos negócios (KASPERSKY, 2020).

Desse modo, o modelo proposto de VaR pode ser usado para medir o impacto financeiro de potenciais perdas ligadas à falha de novas tecnologias e ciberataques, baseando-se em um nível de confiança adequado para o contexto bancário japonês.

6.1. PROCEDIMENTO ATUAL DE REGISTRO DE FALHAS EM AMBIENTES DE TESTE E PRODUÇÃO

O fluxograma apresentado abaixo descreve um processo estruturado de resposta a falhas em um novo sistema. Esse processo é essencial para assegurar que, diante de uma interrupção inesperada, o sistema possa ser restaurado rapidamente e com segurança, minimizando os impactos para a operação e para os usuários. Abaixo, cada etapa do processo é detalhada para ilustrar o caminho desde a identificação da falha até a recuperação completa do sistema.

Sistema Inoperante: A primeira etapa do processo ocorre quando o sistema se torna inoperante, isto é, quando deixa de funcionar corretamente ou enfrenta uma interrupção completa. Essa falha pode ser causada por problemas técnicos, como bugs no software, falhas de hardware, ou incompatibilidades decorrentes de atualizações recentes. O sistema inoperante representa o ponto inicial do fluxograma, indicando que algo impediu seu funcionamento adequado. A detecção desse estado é crucial, pois sinaliza a necessidade de uma ação corretiva imediata. Nessa fase, a equipe de TI deve identificar e registrar a ocorrência para iniciar o processo de resolução.

Plano de Ação: Após identificar que o sistema está inoperante, a próxima etapa consiste em desenvolver um plano de ação. Esse plano é uma estratégia detalhada que define os passos necessários para solucionar a falha identificada. O desenvolvimento do plano de ação requer uma análise das causas do problema, com o objetivo de identificar a raiz do defeito e selecionar as ações corretivas apropriadas. A elaboração do plano pode incluir consultas a manuais técnicos, revisão de logs de erros, e discussão com especialistas no sistema. Essa fase é fundamental, pois um plano bem estruturado direciona as próximas ações de maneira organizada e eficaz, assegurando que todos os passos corretivos sejam cobertos.

Implementação da Ação: Com o plano de ação desenvolvido, a próxima etapa é a sua implementação, ou seja, colocar em prática as ações corretivas planejadas. Nesta fase, a equipe de TI executa as atividades especificadas no plano para corrigir a falha. A implementação pode envolver, por exemplo, a reinstalação de componentes, a aplicação de patches de software, a substituição de hardware, ou a reconfiguração de parâmetros do sistema. Essa etapa requer atenção cuidadosa para garantir que todas as ações sejam executadas conforme planejado, minimizando a

chance de novos erros ou falhas. A implementação é uma fase crítica, pois é onde o problema começa a ser resolvido de forma prática.

Testes do Sistema: Uma vez que a ação corretiva tenha sido implementada, o sistema passa para a fase de testes. Nessa etapa, são realizados testes específicos para verificar se o sistema voltou a operar normalmente e se a falha foi efetivamente solucionada. Os testes podem incluir a verificação das funcionalidades principais do sistema, testes de carga para avaliar a estabilidade e testes de integração para garantir que o sistema funcione corretamente em conjunto com outros sistemas ou módulos. Essa fase é essencial para assegurar que o sistema está pronto para voltar ao uso, sem risco de novas interrupções. Se os testes revelarem novas falhas, o processo pode ser reiniciado, ajustando o plano de ação conforme necessário.

Exportação para o banco de dados: Após a confirmação de que o sistema está funcionando corretamente e que todas as etapas de correção e teste foram realizadas, é essencial proceder com a alimentação do banco de dados para garantir que todas as informações relevantes sejam registradas de maneira completa e precisa. Este processo assegura que o banco de dados de incidentes de falhas esteja atualizado, permitindo o monitoramento contínuo e a análise dos impactos financeiros de cada evento. A alimentação do banco de dados envolve o registro detalhado das informações a seguir:

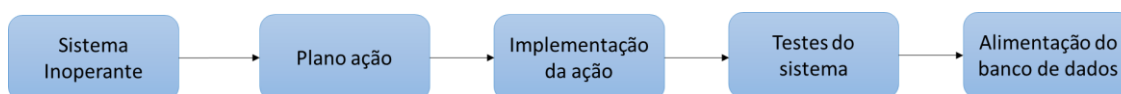
- **Date (Data):** Inserção da data de ocorrência da falha, essencial para o rastreamento cronológico dos eventos e para a análise de frequência e sazonalidade de falhas.
- **Failure Type (Tipo de Falha):** Registro do tipo específico de falha enfrentada pelo sistema, como “Payment System Outage” (Interrupção do Sistema de Pagamento), “Database Failure” (Falha no Banco de Dados), entre outros. Essa informação é crucial para a categorização dos eventos e para a identificação de padrões ou áreas que necessitam de melhorias.
- **Downtime (Hours) – Tempo de Inatividade (Horas):** Registro do tempo total de inatividade causado pela falha, em horas. Esse dado permite avaliar o impacto operacional da falha e auxilia na estimativa do custo por hora de interrupção.
- **Repair Cost (Currency) – Custo de Reparo:** Inserção dos custos diretos associados ao reparo da falha, que incluem despesas com mão de obra, peças de reposição e outros recursos necessários para a resolução do problema.

- **Regulatory Fines (Currency) – Multas Regulatórias:** Registro de multas impostas por autoridades reguladoras em decorrência da falha. Esse campo é especialmente importante em setores altamente regulamentados, onde falhas podem resultar em penalidades financeiras.
- **Revenue Loss (Currency) – Perda de Receita:** Cálculo e registro da perda de receita associada ao tempo de inatividade do sistema. A perda de receita reflete o impacto financeiro direto sobre as operações e auxilia na avaliação do custo-benefício das ações de mitigação e prevenção de falhas.
- **Total Impact Cost (Currency) – Custo Total do Impacto:** Cálculo do custo total do impacto da falha, somando o custo de reparo, as multas regulatórias e a perda de receita. Esse valor fornece uma medida abrangente do impacto financeiro da falha e é fundamental para o cálculo do retorno sobre o investimento em ações preventivas.

A alimentação do banco de dados com essas informações permite uma visão clara e quantitativa do impacto das falhas sobre o sistema. Com dados completos e precisos, o banco pode realizar a aplicação do modelo de VaR proposto. Esse processo de registro detalhado também facilita o cumprimento das exigências de auditoria e regulatórias, ao demonstrar o histórico e os custos das falhas operacionais.

Atualmente, o modelo de registro de falhas de sistema que ocorre é mostrado no fluxograma abaixo.

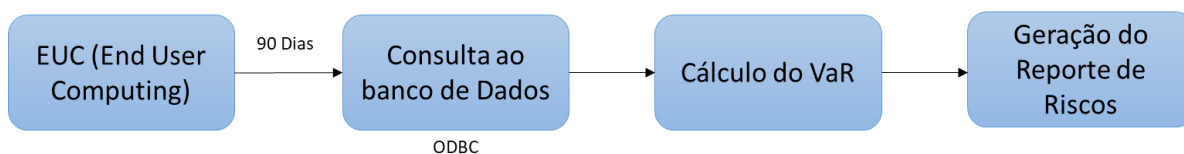
Figura 5 – Organograma da estrutura atual de falhas



6.2. PROCEDIMENTO PROPOSTO DO MODELO EM AMBIENTE DE UAT

O diagrama apresentado abaixo descreve o processo de resposta e análise após a detecção de uma falha em um novo sistema em ambiente de testes (UAT), especificamente após 90 dias de sua implantação. Cada etapa representa uma ação importante para entender o impacto da falha, avaliar os riscos associados e gerar relatórios de risco. Abaixo está a explicação detalhada de cada etapa do processo:

Figura 6 – Organograma da consulta após a falha do sistema



EUC (End User Computing): Nesta etapa inicial, são utilizadas ferramentas de computação pelo próprio usuário (EUC, ou End User Computing), como planilhas em Excel, para registrar e monitorar informações sobre a falha. O uso de EUCs permite que os usuários finais, como analistas e gerentes, possam documentar rapidamente os dados necessários sem precisar de sistemas complexos de TI. Essa prática é comum no setor financeiro, pois oferece flexibilidade para lidar com necessidades específicas de análise e processamento de dados. No setor bancário, o termo End User Computing (EUC) refere-se ao desenvolvimento e uso de ferramentas computacionais por usuários finais (normalmente não pertencentes à equipe de tecnologia) para atender a necessidades específicas de negócios. Essas ferramentas são frequentemente criadas e mantidas em softwares de fácil acesso, como o Microsoft Excel, permitindo que as equipes realizem cálculos, análises, relatórios e outras atividades operacionais sem depender diretamente do suporte ou desenvolvimento formal da área de TI.

As EUCs, especialmente aquelas desenvolvidas em planilhas Excel, são extremamente flexíveis. Elas permitem que os usuários finais desenvolvam e modifiquem rotinas e fórmulas de acordo com as necessidades imediatas do negócio. Por exemplo, em um banco, as equipes de risco, compliance ou finanças podem adaptar rapidamente modelos e relatórios para refletir mudanças regulatórias ou variações no mercado. Como as EUCs são desenvolvidas pelos próprios usuários finais, o tempo necessário para criar e implementar soluções é significativamente reduzido em comparação com o desenvolvimento formal de sistemas. Isso é particularmente vantajoso em cenários onde as mudanças precisam ser aplicadas rapidamente para atender a demandas urgentes. Ferramentas como Excel e Access, amplamente utilizadas em EUCs, já fazem parte do pacote de software padrão na maioria das instituições financeiras. Assim, não é necessário um grande investimento inicial para que os usuários finais desenvolvam soluções.

Consulta ao Banco de Dados: Após a documentação inicial por meio de EUC, é realizada a consulta ao banco de dados para obter informações de “*Total Impact Cost*” (métrica utilizada no cálculo).

Cálculo do VaR (Value at Risk): Nesta etapa, é feito o cálculo do Value at Risk (VaR), uma métrica utilizada para quantificar o risco financeiro associado à falha. O VaR calcula a perda potencial que o banco poderia enfrentar em um cenário adverso, considerando um nível de confiança de 99% e um horizonte temporal definido de 90 Dias. No contexto de uma falha de sistema, o VaR ajuda a avaliar o impacto financeiro potencial da falha sobre as operações, incluindo perdas por interrupção de serviço e possíveis multas regulatórias.

Geração do Reporte de Riscos: Com os dados reunidos e o VaR calculado, o próximo passo é a geração de um relatório de riscos. Esse relatório documenta o impacto da falha, os custos associados, o nível de exposição ao risco financeiro e as medidas tomadas para mitigar futuras ocorrências. O reporte de riscos é fundamental para a tomada de decisões, pois fornece uma visão detalhada das vulnerabilidades do sistema e das possíveis ações corretivas. Além disso, ele pode ser usado para comunicação com as áreas de compliance e gestão de risco, bem como com reguladores, caso necessário.

6.3. APLICAÇÃO DO MODELO

O modelo desenvolvido para o gerenciamento de riscos na adoção de novas tecnologias em bancos tradicionais japoneses com operações no Brasil foi estruturado para facilitar a análise de riscos financeiros e culturais. A implementação do modelo segue um fluxo lógico que combina ferramentas quantitativas e qualitativas, permitindo sua aplicação em diversas áreas de tomada de decisão estratégica.

O modelo proposto foi aplicado no ambiente de testes do banco (UAT – User Acceptance Testing) com o objetivo de avaliar o impacto de uma possível falha em um novo Sistema de Pagamentos Interno do Banco. Essa escolha se justifica por sua importância estratégica e operacional, uma vez que o sistema é responsável pelo processamento de transações financeiras essenciais, como Transferências Eletrônicas Disponíveis (TED), transferências entre contas e pagamentos de boletos. Estas operações são fundamentais tanto para o funcionamento diário do banco quanto para a satisfação de seus clientes. Além disso, o sistema está diretamente integrado ao

Sistema de Pagamentos Brasileiro (SPB), que é crítico para a liquidação de transações financeiras no país, tornando qualquer interrupção uma ameaça à conformidade regulatória e ao atendimento às obrigações contratuais. O Banco A tem investido em atualizações tecnológicas para aprimorar este sistema, incluindo a adaptação ao novo modelo de cobrança de boletos e a validação de transações em tempo real por meio de seu Internet Banking. Embora essas melhorias aumentem a eficiência e a competitividade do banco, também introduzem uma maior complexidade ao sistema, o que pode elevar a vulnerabilidade a falhas. Uma interrupção no Sistema de Pagamentos Interno pode comprometer a realização de transações financeiras críticas, afetar a confiança dos clientes e causar danos à reputação do banco, além de gerar riscos financeiros e operacionais significativos.

O organograma abaixo apresenta, de forma resumida, a importância do sistema e suas conexões com agentes essenciais.

Figura 7 – Conexões do sistema de meio de pagamento



Inicialmente, foi feita uma análise detalhada dos sistemas mais críticos utilizados pelo banco, considerando fatores como impacto operacional, relevância estratégica e histórico de falhas. O Sistema de Pagamentos Interno foi identificado como o mais adequado para esta análise, pois desempenha um papel central nas operações bancárias, conectando diretamente o banco ao Sistema de Pagamentos Brasileiro (SPB) e viabilizando uma ampla gama de transações financeiras. Além disso, ele está intimamente ligado às iniciativas de transformação digital do banco, como a integração com plataformas de pagamento instantâneo e a implementação de novas tecnologias para melhorar a eficiência operacional. Outro critério determinante foi o histórico recente de atualizações tecnológicas no sistema, incluindo adaptações para atender a novas regulamentações e demandas do mercado. Essas mudanças, embora necessárias, introduziram maior complexidade e novas vulnerabilidades, tornando o sistema um candidato ideal para a aplicação do modelo de gerenciamento de riscos proposto. Também foram consideradas as possíveis consequências de uma falha neste sistema, incluindo impactos financeiros, operacionais e de reputação para o banco, além de riscos de não conformidade regulatória. A escolha foi consolidada por meio de entrevistas com especialistas internos do banco e revisões técnicas, que confirmaram a relevância do sistema no contexto operacional e estratégico da instituição. Assim, o Sistema de Pagamentos Interno foi selecionado como o núcleo da análise, permitindo uma avaliação consistente e abrangente de como falhas sistêmicas podem ser mitigadas de forma eficaz. Essa abordagem metódica reforça a confiabilidade e a aplicabilidade dos resultados obtidos no projeto.

A tabela a seguir sintetiza os critérios avaliados, as descrições e as motivações que levaram à escolha do Sistema de Pagamentos Interno do Banco A como foco desta análise. Cada critério foi cuidadosamente analisado para garantir que a escolha refletisse a relevância estratégica e operacional do sistema, bem como sua criticidade no contexto das operações bancárias e das iniciativas de transformação digital. Além disso, foram considerados fatores como impacto financeiro, histórico de falhas e validações técnicas, reforçando a consistência e a aplicabilidade do processo de seleção.

Tabela 1: Critérios Avaliados

Critérios Avaliados	Descrição	Motivação
Impacto Operacional	Sistema essencial para a viabilização de transações financeiras e conexão com o SPB.	Garantir continuidade operacional e eficiência nas transações financeiras.
Relevância Estratégica	Papel central nas operações bancárias e alinhamento com objetivos estratégicos do banco.	Centralidade do sistema em processos críticos e competitividade no mercado.
Histórico de Falhas	Identificação de vulnerabilidades a partir de falhas e interrupções anteriores.	Relevância na análise de riscos devido à exposição identificada.
Transformação Digital	Ligação com iniciativas de integração de tecnologias emergentes e pagamento instantâneo.	Capacidade de representar os desafios das inovações tecnológicas no setor bancário.
Atualizações Recentes	Adaptação às novas regulamentações e demandas do mercado, aumentando a complexidade.	Estudo dos impactos das atualizações no desempenho e segurança do sistema.
Consequências de Falhas	Possíveis impactos financeiros, operacionais, regulatórios e de reputação.	Estabelecer a necessidade de gerenciar falhas sistêmicas com alto impacto.
Confirmação Técnica	Validação por especialistas internos e revisões técnicas sobre a relevância do sistema.	Assegurar consistência e aplicabilidade dos resultados obtidos.

Desse modo, quando ocorre um erro, ele é denominado Payment System Outage, sendo caracterizado como uma interrupção ou falha em um sistema de pagamentos. Essa situação pode comprometer ou inviabilizar transações financeiras, como transferências bancárias, pagamentos, depósitos e empréstimos. As causas

dessas falhas podem variar, incluindo problemas técnicos, erros durante atualizações de sistemas, ataques cibernéticos ou interrupções no fornecimento de energia.

A análise no ambiente de testes utilizou como base um sistema de banco de dados que registra tanto informações de tecnologias em uso no ambiente de produção (PRD) quanto os dados dos testes conduzidos no próprio ambiente de aceitação (UAT). A partir dessa base abrangente, a inclusão de dados do UAT permite a execução de testes controlados, viabilizando a projeção de possíveis falhas futuras com maior precisão e assertividade. Ao combinar informações de PRD e UAT, foi possível testar a interação entre o novo sistema e os sistemas já em operação, identificando riscos potenciais antes da implementação definitiva.

No ambiente de produção, a base de dados utilizada será composta exclusivamente por informações reais e validadas, provenientes de tecnologias que já estão em operação. Diferentemente do UAT, a base de dados de PRD contém registros relacionados apenas a sistemas operacionais ativos, o que elimina informações de testes ou simulações. Em ambiente de PRD, ocorre a armazenagem de dados sobre falhas concretas que ocorrem em tecnologias em produção, permitindo um monitoramento mais preciso e ações de correção direcionadas. Com essa configuração, a base de dados de PRD não apenas contribui para a estabilidade operacional, mas também auxilia no cumprimento de regulamentações exigentes, proporcionando relatórios claros e transparentes para auditorias e outras necessidades regulatórias. Ela se torna um elemento essencial para garantir que o ambiente de produção permaneça robusto, seguro e alinhado aos objetivos estratégicos da instituição.

De forma resumida, os ambientes são do seguinte modo:

Tabela 2: Comparação de ambiente de teste e de produção

Aspecto	Ambiente UAT	Ambiente PRD
Composição de Dados	Inclui dados de PRD mais os dados gerados em testes do UAT.	Contém apenas dados de PRD, relacionados exclusivamente às tecnologias em operação.
Objetivo Principal	Permite uma análise completa e preditiva, simulando falhas e avaliando riscos antes da implantação.	Focado em monitorar falhas reais para garantir estabilidade e conformidade regulatória.
Cenários Avaliados	Testes controlados e projeções de possíveis falhas futuras.	Registro e análise de falhas concretas ocorridas em tecnologias em produção.
Impactos Avaliados	Projeção de atrasos, perda de confiança dos clientes e riscos regulatórios associados a novas tecnologias.	Identificação de impactos reais nas operações, como interrupções e danos à reputação do banco.
Importância	Fundamental para validar a segurança de novas tecnologias e reduzir riscos antes da implementação.	Essencial para assegurar a continuidade operacional e monitorar o desempenho de tecnologias ativas.

Para a análise, utilizou-se uma base de dados que compreendia registros anteriores à implementação do novo sistema, abrangendo transações ocorridas entre junho e agosto de 2024. Esses dados foram extraídos com base no seguinte comando SQL:

Figura 8 – Código SQL para consulta a tabela em excel

```
-- Selecciona todas as colunas da tabela para uma visão geral dos dados
SELECT *
FROM RiskManagementDB.RiskData
WHERE EventDate BETWEEN '2024-06-01' AND '2024-08-29';
```

O processo abaixo de atualização foi executado para realizar o refresh na tabela conectada ao Excel. Este processo garantiu que a tabela estivesse sincronizada com os dados mais recentes da base utilizada, permitindo uma análise em tempo real e alinhada aos objetivos do modelo proposto.

Figura 9 – Código VBA para atualizar a tabela em Excel

```
Sub AtualizarTodasConexoes()

    Dim conn As WorkbookConnection
    Dim objList As Object
    Dim ws As Worksheet

    On Error GoTo ErrorHandler

    ' Atualiza todas as conexões do arquivo
    For Each conn In ThisWorkbook.Connections
        conn.Refresh
    Next conn

    ' Atualiza tabelas ligadas a objetos (caso exista no VBA anterior)
    For Each ws In ThisWorkbook.Worksheets
        For Each objList In ws.ListObjects
            If objList.SourceType = xlSrcExternal Then
                objList.QueryTable.Refresh BackgroundQuery:=False
            End If
        Next objList
    Next ws

    MsgBox "Todas as conexões foram atualizadas com sucesso!", vbInformation

Exit Sub

ErrorHandler:
    MsgBox "Erro ao atualizar conexões: " & Err.Description, vbCritical
End Sub
```

O comando em VBA retorna a seguinte tabela:

Figura 10 – Tabela em Excel

Date	Failure Type	Downtime (Hours)	Repair Cost (Currency)	Regulatory Fines (Currency)	Revenue Loss (Currency)	Total Impact Cost (Currency)
31/07/2024	Database Failure	9,51	7.047,53	4.203,50	4.006,85	15.257,88
01/08/2024	Security Breach	1,69	16.330,29	3.632,28	25.102,44	45.065,01
02/08/2024	Database Failure	12,88	10.359,56	2.842,04	4.590,53	17.792,13
02/08/2024	Database Failure	22,93	19.515,67	1.983,22	9.342,68	30.841,57
02/08/2024	Security Breach	22,96	1.811,74	4.876,94	3.349,68	10.038,36
03/08/2024	Database Failure	19,52	11.282,74	1.683,83	13.360,66	26.327,23
03/08/2024	Database Failure	7,12	12.949,49	3.877,27	7.286,67	24.113,43
04/08/2024	Database Failure	6,34	5.310,17	4.008,00	17.400,30	26.718,47
04/08/2024	Database Failure	18,24	1.985,27	625,89	4.115,43	6.726,59
05/08/2024	Database Failure	6,70	13.413,58	4.011,24	7.429,21	24.854,03
05/08/2024	Security Breach	6,49	11.495,25	3.565,36	8.003,17	23.063,78
06/08/2024	Database Failure	15,76	8.791,98	2.307,66	28.338,63	39.438,27
07/08/2024	Database Failure	13,76	13415,94	3935,01	26759,73	44110,68
07/08/2024	Database Failure	9,99	4713,62	1390,49	21919,74	28023,85

Após essa etapa, o mesmo procedimento foi repetido, com a diferença de que o comando SQL foi ajustado para buscar os dados referentes ao período entre agosto e outubro. O filtro de data no comando foi atualizado para garantir que os registros analisados refletissem o novo intervalo temporal, permitindo uma análise consistente dos eventos ocorridos durante esses meses.

Figura 11 – Código SQL para consulta a banco de dados

```
-- Seleciona todas as colunas da tabela para uma visão geral dos dados no período de agosto
SELECT *
FROM RiskManagementDB.RiskData
WHERE EventDate BETWEEN '2024-08-01' AND '2024-10-31';
```

Após a execução do código VBA, utilizando os mesmos parâmetros descritos anteriormente e ajustando as datas no comando SQL para o intervalo entre agosto e outubro, os dados retornados pela consulta preencheram automaticamente a tabela conectada no Excel. O resultado foi uma tabela estruturada que refletiu as transações e eventos relevantes durante esse período.

Figura 12 – Tabela em Excel após consulta ao banco de dados

Date	Failure Type	Downtime (Hours)	Repair Cost (Currency)	Regulatory Fines (Currency)	Revenue Loss (Currency)	Total Impact Cost (Currency)
31/08/2024	Database Failure	9,51	7.047,53	4.203,50	4.006,85	15.257,88
01/08/2024	Security Breach	1,69	16.330,29	3.632,28	25.102,44	45.065,01
02/08/2024	Database Failure	12,88	10.359,56	2.842,04	4.590,53	17.792,13
02/08/2024	Database Failure	22,93	19.515,67	1.983,22	9.342,68	30.841,57
02/08/2024	Security Breach	22,96	1.811,74	4.876,94	3.349,68	10.038,36
03/08/2024	Database Failure	19,52	11.282,74	1.683,83	13.360,66	26.327,23
03/08/2024	Database Failure	7,12	12.949,49	3.877,27	7.286,67	24.113,43
04/08/2024	Database Failure	6,34	5.310,17	4.008,00	17.400,30	26.718,47
04/08/2024	Database Failure	18,24	1.985,27	625,89	4.115,43	6.726,59
05/08/2024	Database Failure	6,70	13.413,58	4.011,24	7.429,21	24.854,03
05/08/2024	Security Breach	6,49	11.495,25	3.565,36	8.003,17	23.063,78
06/08/2024	Database Failure	15,76	8.791,98	2.307,66	28.338,63	39.438,27
07/08/2024	Database Failure	13,76	13415,94	3935,01	26759,73	44110,68
07/08/2024	Database Failure	9,99	4713,62	1390,49	21919,74	28023,85
08/08/2024	Database Failure	12,51	17102,59	2217,67	28075,87	47396,13
08/08/2024	Security Breach	9,77	6454,07	4440,86	11943,77	22838,7
09/08/2024	Database Failure	10,9	11273,35	1583,72	22252,52	35109,59
09/08/2024	Security Breach	14,64	13485,61	4399,41	5042,26	22927,28
10/08/2024	Database Failure	4,97	8341,92	3885,91	15960,32	28188,15

De posse das tabelas contendo dados detalhados sobre perdas financeiras resultantes de falhas sistêmicas, foi realizada uma análise qualitativa com o apoio de um formulário direcionado a gestores de projetos do banco. Esse gestor, por sua vez, possui um papel estratégico diretamente alinhado ao apetite ao risco do banco, conforme descrito no item correspondente do Método.

O formulário e as respectivas respostas são mostrados abaixo:

Tabela 3: Questionário aplicado internamente

Seção	Pergunta	Resposta
Resistência à Inovação	Disposição para adotar novas tecnologias (1-10)	5
Resistência à Inovação	Preocupação com riscos associados (1-10)	8
Resistência à Inovação	Preferência por soluções comprovadas (Sim - Não)	Sim
Processos de Aprovação	Burocracia no processo de aprovação (1-10)	8
Custo de Oportunidade	Impacto percebido da demora no mercado (1-10)	4
Custo de Oportunidade	Concorrentes implementam antes (Sim - Não)	Sim
Impacto Cultural Geral	Alinhamento cultural com inovação (1-10)	5
Impacto Cultural Geral	Preparação para superar barreiras culturais (1-10)	6
Resistência à Inovação	Flexibilidade para novas ideias (1-10)	8
Resistência à Inovação	Aceitação de mudanças estruturais (1-10)	3
Processos de Aprovação	Clareza nos processos internos (1-10)	5
Custo de Oportunidade	Impacto do atraso na implementação (1-10)	3
Resistência à Inovação	Abertura para ideias externas (0-10)	5
Resistência à Inovação	Confiança em novas tecnologias (0-10)	6
Processos de Aprovação	Transparência dos processos internos (0-10)	5
Processos de Aprovação	Rapidez em decisões importantes (0-10)	6
Custo de Oportunidade	Percepção de prejuízo por atrasos (0-10)	6

As respostas ao formulário revelaram uma organização que valoriza estabilidade, mas que ainda precisa ajustar processos internos e superar resistências culturais para se alinhar plenamente às demandas de um mercado financeiro em constante transformação.

Dessa forma, foi implementado o seguinte código em VBA para calcular o Fator Cultural, que será utilizado como uma variável essencial no cálculo do Value at Risk (VaR), integrando os aspectos culturais e organizacionais ao modelo de análise de riscos.

Figura 13 – Código VBA para cálculo do Fator Cultural

```

Sub Calculo_Fator_Cultural()
    ' Define as variáveis para as planilhas e os intervalos
    Dim wsFormulario As Worksheet
    Dim wsCalculo As Worksheet
    Dim origem As Range
    Dim destino As Range
    Dim rngFatorCultural As Range
    Dim wsFatorCultural As Worksheet

    ' Define as planilhas
    Set wsFormulario = ThisWorkbook.Sheets("Formulário")
    Set wsCalculo = ThisWorkbook.Sheets("Calculo_Fator_Cultural")
    Set wsFatorCultural = ThisWorkbook.Sheets("Calculo_Fator_Cultural") ' Planilha para o fator cultural

    ' Define os intervalos de origem e destino
    Set origem = wsFormulario.Range("C2:C18")
    Set destino = wsCalculo.Range("D2")

    ' Copia os valores da origem para o destino
    destino.Resize(origem.Rows.Count, origem.Columns.Count).Value = origem.Value

    ' Verifica se o intervalo nomeado existe e define onde a fórmula será inserida
    On Error Resume Next
    Set rngFatorCultural = ThisWorkbook.Names("fatorCultural").RefersToRange
    On Error GoTo 0

    If rngFatorCultural Is Nothing Then
        ' Define um novo intervalo nomeado caso não exista
        Set rngFatorCultural = wsFatorCultural.Range("fatorCultural") ' Ajuste o endereço, se necessário
        ThisWorkbook.Names.Add Name:="fatorCultural", RefersTo:=rngFatorCultural
    End If

    ' Insere a fórmula no intervalo nomeado
    rngFatorCultural.Formula = "=SUM(Calculo_Fator_Cultural!E2:E18)/10"

    ' Copia o intervalo fatorCultural e cola como valores
    rngFatorCultural.Value = rngFatorCultural.Value

    ' Confirmação de sucesso
    MsgBox "Fator Cultural Calculado", vbInformation

    ThisWorkbook.Sheets("Formulário").Select
End Sub

```

Como resultado, foi obtido o seguinte fator:

Fator Cultural
44%

Os códigos em VBA acima, podem ser resumidos pelos seguintes botões na planilha de cálculo de VaR:

Figura 14 – Botões com os códigos VBA associados



Com base em todos os dados coletados, foi possível calcular o valor de exposição às tecnologias atualmente em produção, comparando-o com a tecnologia recentemente implementada em ambiente de testes. Essa análise permitiu avaliar o

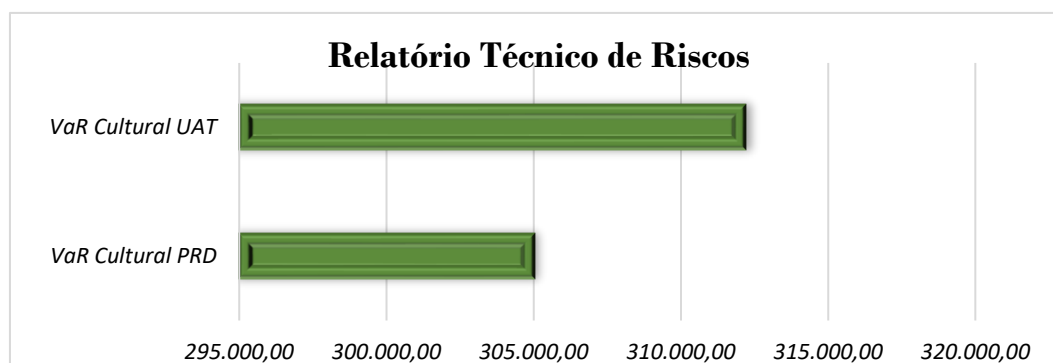
impacto direto da nova tecnologia em relação ao cenário existente, identificando potenciais riscos e oportunidades associados à sua adoção.

A seguir, é apresentado o relatório comparativo entre o ambiente de testes e o ambiente de produção, destacando as diferenças de desempenho, impacto e riscos associados às tecnologias analisadas.

Figura 15 – Reporte Gerado

Relatório Técnico de Riscos			
Cenário de Produção (PRD)		Cenário de Testes (UAT)	
VaR tech		VaR tech	
Zalfa (99%)	2,33	Zalfa (99%)	2,33
Sigmattech	9.557,23	Sigmattech	9.781,81
T (dias)	90	T (dias)	90
Valor Exposto	211.256,01	Valor Exposto	216.220,29
VaR cultural		VaR cultural	
Fator Cultural	0,44	Fator Cultural	0,44
VaR tech	211.256,01	VaR tech	216.220,29
VaR Cultural PRD	305.053,67	VaR Cultural UAT	312.222,10
Impacto	2%		

Gráfico 2 – Gráfico Comparativo entre VaR Cultural PRD e UAT



O relatório técnico de riscos apresenta uma análise comparativa entre o cenário de produção (PRD) e o ambiente de testes (UAT), evidenciando que o impacto gerado pela implementação do novo sistema de pagamento foi pequeno (2%) e está totalmente alinhado com o apetite ao risco do banco. No ambiente de produção, o VaR Tech demonstrou uma exposição controlada, refletindo a estabilidade operacional das tecnologias atualmente em uso. Já no ambiente de testes, o VaR Tech do novo sistema apresentou um pequeno aumento marginal, mas dentro dos limites

tolerados pela instituição, indicando que os riscos operacionais associados à nova tecnologia são baixos. Além disso, o VaR Cultural, também medido no ambiente de testes, apresentou impacto reduzido, o que reforça que as mudanças decorrentes da implementação foram bem assimiladas internamente, com baixa resistência cultural. A diferença geral entre os dois cenários foi mínima, demonstrando que a transição para o novo sistema foi realizada de maneira suave e gerenciável, sem comprometer os limites estabelecidos pela política de apetite ao risco do banco. Dessa forma, a adoção do novo sistema de pagamento foi considerada bem-sucedida, evidenciando que a inovação pode ser introduzida sem comprometer a estabilidade operacional, permitindo a continuidade do projeto com monitoramento contínuo para garantir que os níveis de risco permaneçam controlados.

7. CONCLUSÃO

Os resultados obtidos a partir da aplicação do modelo de gerenciamento de riscos evidenciam sua eficácia na identificação, quantificação e mitigação de riscos associados à adoção de novas tecnologias em bancos japoneses operando no Brasil. O modelo se mostrou eficiente tanto na análise de impactos financeiros quanto no fortalecimento dos processos organizacionais.

No ambiente atual, as falhas relacionadas às tecnologias bancárias são registradas em bancos de dados internos, mas os dados permanecem subutilizados, servindo apenas para armazenamento. Essa limitação motivou a implementação do modelo, que utiliza o Value at Risk (VaR) como ferramenta para transformar esses dados em insights estratégicos, permitindo identificar padrões e prever problemas futuros.

O VaR foi aplicado para quantificar a exposição financeira do banco ao novo sistema de pagamento, *Payment System Outage*, com um nível de confiança de 99%. A análise revelou um impacto mínimo no ambiente de produção, com apenas 2% de alteração nas métricas de desempenho, alinhado ao apetite ao risco do banco. No ambiente de testes, o VaR Tech apresentou um aumento marginal, mas dentro dos limites tolerados pela instituição, evidenciando que os riscos associados à nova tecnologia são baixos.

Além disso, o VaR Cultural indicou que a implementação foi bem assimilada internamente, com resistência cultural praticamente inexistente. Esses resultados reforçam que as adaptações foram conduzidas de forma eficaz, promovendo uma transição suave entre os ambientes de teste e produção. A transição foi concluída sem comprometer os limites de risco estabelecidos pela instituição, demonstrando que a inovação pode ser integrada de maneira segura e estratégica. Esse caso de sucesso oferece aprendizados importantes para futuras implementações, mostrando que a adoção de novas tecnologias pode ser alinhada à estabilidade operacional e ao fortalecimento da competitividade do banco.

Para a empresa, a implementação do modelo desenvolvido representa um avanço estratégico na gestão de riscos tecnológicos, elevando sua capacidade de identificar, quantificar e mitigar ameaças de maneira estruturada. Isso assegura não apenas maior estabilidade operacional, mas também fortalece a competitividade da organização em um mercado tão dinâmico e desafiador quanto o brasileiro, onde a

agilidade e a inovação são essenciais para acompanhar as demandas de clientes e superar a concorrência.

Além disso, o trabalho promoveu melhorias significativas nos processos internos da empresa, ao estabelecer um método sistemático e replicável para a análise e mitigação de riscos associados à transformação digital. Essa abordagem, fundamentada no uso do Value at Risk (VaR) e em princípios de gestão estratégica, possibilita que a organização transforme dados subutilizados em insights valiosos, promovendo decisões mais informadas e eficientes. Ao integrar esse modelo às operações cotidianas, a empresa não apenas reforça sua resiliência diante de incertezas tecnológicas, mas também se posiciona como uma referência no uso de práticas inovadoras e robustas de gerenciamento de riscos.

Para o autor, este trabalho foi uma experiência transformadora, que ampliou significativamente sua compreensão e domínio sobre o gerenciamento de riscos, especialmente no contexto de adoção de tecnologias inovadoras. A aplicação do Value at Risk (VaR) em cenários tecnológicos, algo pouco explorado anteriormente, permitiu consolidar e expandir habilidades analíticas e estratégicas que vão além da teoria, conectando-as diretamente às demandas práticas de uma organização em transformação. A utilização do VaR não foi apenas uma aplicação técnica, mas uma oportunidade de explorar sua versatilidade em um contexto complexo, onde os desafios não se limitam a números e probabilidades, mas incluem fatores culturais, organizacionais e regulatórios. Esse aprendizado proporcionou ao autor um entendimento mais profundo sobre como modelos quantitativos podem ser adaptados para capturar nuances específicas, como a resistência cultural ou os riscos associados à introdução de novas tecnologias.

Outro aspecto enriquecedor foi a oportunidade de vivenciar as peculiaridades das instituições japonesas e de sua abordagem conservadora e disciplinada à inovação. A experiência permitiu ao autor observar como valores como estabilidade, hierarquia e rigor moldam as decisões estratégicas dessas organizações. Ao mesmo tempo, foi possível compreender como essas características podem ser desafiadas e enriquecidas pela flexibilidade e dinamismo exigidos pelo mercado brasileiro. Esse aprendizado destacou a importância de desenvolver soluções que respeitem a cultura organizacional, mas que também sejam capazes de promover mudanças e inovações necessárias para a competitividade em mercados globais. Além disso, o trabalho fortaleceu a habilidade do autor de integrar conceitos acadêmicos e práticos, algo

essencial para profissionais que atuam em ambientes que demandam soluções personalizadas e eficazes. Por exemplo, o desenvolvimento e a aplicação do modelo de gerenciamento de riscos mostraram como teorias avançadas podem ser adaptadas para atender às necessidades específicas de uma organização, levando em consideração não apenas os aspectos técnicos, mas também os humanos e culturais.

O estudo trouxe uma contribuição relevante ao aprofundar o entendimento sobre as instituições japonesas que operam no Brasil, destacando os desafios e oportunidades decorrentes da interação entre dois contextos culturais e regulatórios distintos. Essa análise é especialmente importante devido às diferenças significativas nas abordagens organizacionais e nas expectativas de mercado entre o Japão e o Brasil. As instituições financeiras japonesas são reconhecidas por sua cultura organizacional conservadora, caracterizada por forte aversão ao risco, ênfase na estabilidade e priorização de processos rigorosos e hierárquicos. Por outro lado, o ambiente empresarial brasileiro tende a ser mais dinâmico e adaptável, incentivado por um mercado que valoriza inovação e agilidade para competir com fintechs e outras instituições financeiras locais. Esse contraste cultural e regulatório apresenta desafios, como a necessidade de equilibrar o rigor e a estabilidade das práticas japonesas com a flexibilidade e a criatividade que o mercado brasileiro exige. Ao mesmo tempo, essas diferenças representam uma oportunidade única para a integração de práticas inovadoras, que podem combinar a solidez japonesa com a adaptabilidade brasileira.

O estudo explorou como os bancos japoneses podem se beneficiar da aplicação de modelos de risco como o Value at Risk (VaR) em contextos multiculturais. Essa abordagem não apenas melhora a eficiência operacional e a segurança, mas também demonstra que é possível alinhar inovação tecnológica com os valores fundamentais da cultura corporativa japonesa. A integração de práticas inovadoras, quando bem conduzida, permite que essas instituições mantenham sua identidade cultural enquanto se adaptam às exigências locais.

Em relação a sistematização do modelo dentro da empresa, foi proposto para que o modelo fosse incorporado aos processos regulares de gestão de risco, com monitoramentos e atualizações periódicas baseadas nas evoluções tecnológicas e nas métricas de desempenho. A médio prazo, espera-se que o modelo traga maior eficiência na alocação de recursos e na antecipação de falhas. A longo prazo, ele

deverá fortalecer a capacidade da instituição de adotar inovações de forma segura, consolidando sua posição no mercado e promovendo a competitividade sustentável.

Quando o banco pretende implementar técnicas ou sistemas inovadores, como inteligência artificial (IA), blockchain ou outras tecnologias emergentes, que ainda não possuem similares em produção, é fundamental adotar uma abordagem estruturada para minimizar riscos e garantir a viabilidade operacional. Inicialmente, essas inovações devem ser implementadas no ambiente de teste, que simula as condições reais de uso em um ambiente controlado, sem impacto direto nas operações de produção. Durante essa fase, o sistema ou técnica é submetido a rigorosos testes para identificar falhas ou inconsistências. É recomendável manter um período de monitoramento detalhado, durante o qual será registrado um histórico de falhas, desempenho e ajustes necessários. Essas informações alimentam análises quantitativas, que permitem avaliar métricas como confiabilidade, tempo de resposta, segurança e aderência aos requisitos operacionais e regulatórios do banco.

A partir dessa coleta de dados em ambiente de testes, seria possível calcular o VaR Cultural de modo a refletir a perda potencial máxima esperada no contexto dessas variáveis, ajudando a quantificar a exposição do banco às novas tecnologias e a sua forte cultura conservadora japonesa. Com base nesse cálculo, o banco pode tomar decisões fundamentadas sobre a transição do sistema para o ambiente de produção (PRD). Caso o modelo indique que os riscos estão dentro de limites aceitáveis e alinhados às expectativas do banco, a migração pode ocorrer de maneira controlada. Caso contrário, o banco pode ajustar sua abordagem, aplicando mitigações ou realizando melhorias adicionais no sistema antes de avançar. Dessa forma, o modelo proposto não apenas apoia a avaliação de riscos, mas também proporciona uma visão estratégica para a implementação segura e eficiente de inovações tecnológicas, alinhando-se às necessidades operacionais e culturais do banco.

Este estudo reforça que estabilidade operacional, inovação e competitividade podem coexistir em um ambiente de transformação digital, fornecendo aprendizados valiosos para futuras implementações em cenários similares.

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABE, N.; IWASAKI, T. Post-Bubble Japan: Rethinking Risk in Financial Markets. Tokyo: Nihon Keizai Shimbunsha, 2013.

AHERN, M. Financial Conservatism in Japanese Corporate Governance. London: Routledge, 2003.

ALMEIDA, M. Open Banking and Instant Payments: Brazil's Journey Towards Financial Innovation. São Paulo: CETIP Press, 2020.

BECHTOLD, J.; LANGE, A.; WOYTOWITZ, J. Integration of Legacy Systems with Industry 4.0 Technologies. *Procedia CIRP*, v. 88, p. 237-240, 2020.

BOBBITT, R. The Collective Mind: Japanese Group Decision Making in Practice. Tokyo: Kokusai, 2004.

DUNN, C. The Japanese Business Environment: Structure and Dynamics of Nihonjinron. Oxford: Oxford University Press, 2010.

DELOITTE. Relatório de transformação digital no setor bancário. Deloitte, 2020. Disponível em: <https://www2.deloitte.com/br/pt/pages/financial-services/articles/transformacao-digital-bancos.html>. Acesso em: 5 nov. 2024.

FARIA, A. M. Fintechs e inovação no setor bancário. *Revista Brasileira de Economia*, v. 72, n. 1, p. 56-78, 2018.

FUJITA, M. Innovation and the Future of the Japanese Financial Market. Tokyo: Japan Institute of Economic Research, 2021.

HALL, E. T. Beyond Culture. New York: Doubleday, 1977.

HARADA, Y. The Bank of Japan's Monetary Policies and Their Impact on the Economy. Tokyo: Japan Times Publishing, 2018.

HAYASHI, F.; PRESCOTT, E. C. The 1990s in Japan: A Lost Decade. *Review of Economic Dynamics*, v. 5, n. 1, p. 206-235, 2002.

HOSHI, T.; KASHYAP, A. Corporate Financing and Governance in Japan: The Road to the Future. Cambridge: MIT Press, 2001.

HOSHI, T.; KASHYAP, A. Japan's Financial Crisis and Economic Stagnation. Cambridge: MIT Press, 2004.

JORION, P. Value at Risk: The New Benchmark for Managing Financial Risk. 3rd ed. New York: McGraw-Hill, 2007.

KANEKO, K. Japanese Banking Regulation and Its Impact on Stability. Tokyo: Springer, 2012.

KASPERSKY. Relatório sobre cibersegurança no Brasil. Kaspersky, 2020. Disponível em: <https://www.kaspersky.com.br/cybersecurity>. Acesso em: 5 nov. 2024.

KAGERMANN, H.; WAHLSTER, W.; HELBIG, J. Recommendations for Implementing the Strategic Initiative Industrie 4.0. Germany: National Academy of Science and Engineering, 2013.

KAWABATA, Y. Wabi-Sabi: The Aesthetic of Imperfection. Kyoto: Tuttle Publishing, 2008.

MCKINSEY & COMPANY. Relatório global sobre transformação digital em bancos. McKinsey & Company, 2020. Disponível em: <https://www.mckinsey.com.br/bancos>. Acesso em: 5 nov. 2024.

MÜLLER, J. M.; VOIGT, K. I.; KUEHL, N. What Drives the Implementation of Industry 4.0? The Role of Opportunities and Challenges in the Context of Sustainability. *Sustainability*, v. 10, n. 1, p. 247-261, 2018.

REIS, P. Relações Senpai-Kohai: Uma Análise da Hierarquia na Cultura Japonesa. São Paulo: Editora da USP, 2012.

SAITO, T.; ISHIHARA, Y. Conformidade regulatória e inovação tecnológica no setor bancário japonês. *Journal of Financial Services*, v. 45, n. 3, p. 234-250, 2019.

SUZUKI, H. Risk and Return: The Cultural Roots of Financial Conservatism in Japan. Tokyo: Routledge, 2016.

YOSHINO, N.; TAGHIZADEH-HESARY, F. Financial regulation and the role of Japanese banks. *Asian Economic Papers*, v. 18, n. 2, p. 135-157, 2019.