



Gerenciamento do processo de Risco: proposta de método para uma Instituição Financeira

Risk Process Management: Method proposal for a Financial Institution

Autor: Fernando Martins **Mallet*** – fermallet@gmail.com

Coautora: Nicolle Christine **Sotsek** Ramos* - sotseknicolle@gmail.com

*Universidade Federal do Paraná, Curitiba-PR

RESUMO

O Gerenciamento de processos permite identificar quais processos devem ser redesenhados, contribuindo para localizar falhas e possibilitar melhorias no fluxo de trabalho e na sua eficiência. Para realizar o devido controle de Riscos, a empresa deve esquematizar processos bem definidos, envolvendo o processo de identificar, avaliar, tratar e monitorar os riscos existentes na organização. Risco de Modelo é a possibilidade de perdas em razão de modelos com falhas, deficiências ou inadequações no processo de desenvolvimento, implantação ou uso. Podemos considerar o Risco de Modelo um dos principais problemas para instituições financeiras, com o avanço da tecnologia e utilização de modelos mais robustos, a dependência de modelos estatísticos errados pode ocasionar sérios problemas para as instituições. O presente estudo tem como objetivo propor um novo método para controle do produto “Gerenciamento de Risco Financeiro” em um banco múltiplo. Para condução da pesquisa a *Survey* da própria instituição foi utilizada, sendo aplicada na análise dos principais modelos financeiros construídos nos últimos seis meses na organização. Como resultado, foi avaliado a estrutura deste processo, propondo um novo método para avaliação de riscos.

Palavras-chave: Instituição Financeira, Risco Financeiro, Gerenciamento de Processo

ABSTRACT

Process Management allows you to identify which processes should be redesigned, helping to locate flaws and enable improvements in workflow and efficiency. In order to properly control Risks, the company must outline well-defined processes, involving the process of identifying, evaluating, treating and monitoring the risks existing in the organization. Model Risk is the possibility of losses due to models with failures, deficiencies or inadequacies in the process of development, implementation or use. We can consider Model Risk one of the main problems for financial institutions, with the advancement of technology and the use of more robust models, the dependence on wrong statistical models can cause serious problems for the institutions. This study aims to study to propose a new method for controlling the product "Financial Risk Management" in a multiple bank. To conduct the research, a *Survey* of the institution itself was used, being applied in the analysis of the main financial models built in the last six months in the organization. As a result, the structure of this process was evaluated, proposing a new method for risk assessment.

Key words: Financial Institution, Financial Risk, Process Management

1. INTRODUÇÃO

Com a globalização e evolução da interligação entre os agentes financeiros, as Instituições Financeiras (IF's) são gradualmente expostas a maiores riscos e novos tipos de riscos, deixando de focar somente nos Riscos Tradicionais (Crédito, Mercado, Liquidez) e evoluindo na identificação e soluções de Riscos que envolvem o ambiente externo, sustentabilidade e comportamentos. Os novos riscos são, dentre outros: Contágio Financeiro, Modelo, Reputação (todos envolvendo a organização em geral, seleção e contrato com a rede de fornecedores, empresas coligadas e controladas, fundações, etc.) sendo imprescindível a adoção de um monitoramento constante dos riscos de forma a dar segurança e conforto a todas as partes interessadas (stakeholders, sociedade, clientes e funcionários).

Para Solomon et al. (2000), o risco pode ser entendido como a incerteza quanto ao montante de resultados associado tanto a potencialidade de ganho como a exposição a perda.

Considerando a definição de risco, surgiu no mercado financeiro um tipo de risco associado aos modelos matemáticos, este denominado de “Risco de Modelo”. Esse novo risco estabeleceu-se com base na matemática e modelos estatísticos, durante a década de 1970. Ainda que Hendricks (1996) e O'Brien (2002) tratem de Risco de Modelo, os estudos ainda não avaliavam de maneira ampla os Riscos gerados pelos modelos, limitando-se a avaliar somente questões de *Backtesting* (ensaiar como uma estratégia operacional se sairia de acordo com o movimento anterior já feito pelo mercado). Segundo Sibbertsen et al., (2008) a urgência pela elaboração de melhores modelos de risco pode aumentar o perigo das instituições financeiras após a quebra do sistema Bretton Woods e a crescente dependência da economia mundial.

O sistema Bretton Woods foi criado em 1944, com a reunião dos principais países industrializados, com o objetivo de pactuar um novo equilíbrio global para as trocas comerciais e a dinâmica da economia como um todo. O fim do acordo foi determinado de forma unilateral pelos EUA e representou o

colapso do sistema de Bretton Woods, do padrão-ouro. O sistema entrou em crise não devido a seus defeitos, mas, ao contrário, devido a seu sucesso (BELLUZZO,1995). Assim, o dólar tornou-se um título não-conversível, que não é lastreado por nenhum metal (como ouro ou prata) e não tem nenhum valor intrínseco. Conforme descrito em Tavares e Melin (1997), o dólar se tornou moeda de reserva, usada pela grande maioria dos países.

O aumento da capacidade computacional e de liderança possibilita o cálculo de risco desses modelos. Assume-se risco de modelo como a discrepância entre o processo de geração de dados implementado e os dados disponíveis, que também podem ser coletados no futuro.

Apesar da bibliografia utilizada para o estudo do Risco de Modelo datarem da década de 70 até início dos anos 2000, sendo fortemente embasada em teorias da Administração, os gestores das Empresas começaram a dar maior visibilidade e importância somente a partir da Crise de 2008.

A quantificação do risco de modelo é considerada um grande problema no contexto da gestão de risco financeiro e avaliação de portfólio, especialmente de instrumentos derivativos. De acordo com Lopes, Galdi e Lima (2009) pode-se considerar como instrumentos derivativos aqueles que derivam ou dependem do valor de outro ativo.

Segundo Kimura (2005), uma das abordagens utilizadas na gestão de riscos leva em consideração os estudos de Jensen e Meckling (1976) sobre as relações contratuais existentes em uma empresa. Devido aos possíveis conflitos de interesse entre administradores, acionistas, credores e demais personagens associados à empresa, a necessidade da gestão de riscos pode depender das relações entre os stakeholders, decorrentes da forma de remuneração, da assimetria de informação e do perfil de risco.

A gestão de Risco de Modelo inclui, normalmente, a função de validação de modelos, incluindo atribuições relacionadas à governança do modelo, controle do inventário do modelo, reporte da exposição ao risco do modelo e definição de políticas e padrões para o gerenciamento de modelos em toda a instituição.

Para Kimura (2005), questão da gestão de riscos vem apresentando crescente importância no contexto empresarial. Segundo ele, com o aumento da interdependência dos mercados, as empresas tornam-se mais vulneráveis aos diversos fatores de risco.

Níveis elevados de risco de modelo devem ser motivo de preocupação para os profissionais e reguladores. Afinal de contas, os resultados dos modelos de previsão de risco são utilizados como insumo importante nas tomadas de decisão, sejam elas de alocação de carteira ou alocação de capital. Em última análise, isso lança dúvidas sobre a conveniência de se confiar demasiadamente na sensibilidade ao risco na estruturação da regulamentação.

Para realizar o devido controle de Riscos, a empresa deve providenciar processos bem definidos, envolvendo o processo de identificar, avaliar, tratar e monitorar os riscos existentes na organização.

De acordo com o PMI (2008), Gerenciamento de Riscos de um projeto envolve os processos de planejamento, identificação, análise, planejamento de respostas, monitoramento e controle de riscos, objetivando maximizar a exposição aos eventos positivos e minimizando os eventos negativos.

Para Boehringer (2009), a partir do gerenciamento por processos é possível entender como os processos interagem com os negócios da empresa e identificar quais processos devem ser redesenhados, além de contribuir para localizar falhas e possibilitar melhorias no fluxo de trabalho, na eficiência e na satisfação dos clientes.

Dessa forma, o presente estudo tem como objetivo propor um método para realização do processo de monitoramento do produto “Gerenciamento de Risco Financeiro” em uma Instituição Financeira (banco múltiplo).

2. DESENVOLVIMENTO

2.1 Gerenciamento de Processos

O trabalho de Malmi e Brown (2008) observa que os sistemas de controles gerenciais (Management Control System - MCS) não funcionam isoladamente, ou seja, existe a necessidade de implementação de controles, focando não só em controles formais, como por exemplo, a contabilidade, como também nos controles informais tais como os administrativos e culturais. Essa compreensão de sistemas de controle gerencial como um pacote, facilita a implementação de controles, para apoiar os objetivos organizacionais, as atividades de controle e o desempenho organizacional das médias e pequenas instituições financeiras com controle familiar.

Assim, percebe-se a necessidade de utilizar métodos de gerenciamento de processos para que as empresas consigam se adaptar às novas exigências do mercado e se organizem de uma maneira mais adequada para isso. Gonçalves (2000) ressalta que as empresas de sucesso serão aquelas que conseguirem potencializar a centralização de suas prioridades, ações e recursos nos seus processos.

Atualmente, a implementação da gestão por processos visa a interdependência entre as áreas, sendo utilizadas como apoio nos processos decisórios da empresa. Utilizam como base métricas já estabelecidas, dados e informações coletadas por diferentes departamentos.

Segundo Pradella et al. (2012), como os processos não são totalmente visíveis dentro das organizações, o mapeamento deles funciona como uma ferramenta onde é possível analisar criticamente cada processo, tornando-o melhor e otimizado. Mapear um processo implica que a representação gráfica deste processo pode ser utilizada para mostrar com maior clareza os fatores que afetam o seu desempenho. O mapeamento, desenho ou modelagem de processos é o método utilizado para descrever cada processo, analisá-lo e redesenhá-lo. Seu objetivo é a compreensão desses processos por todas as

partes interessadas, possibilitando-se analisar criticamente pontos de incremento de melhorias que possam ser aplicados (JUNIOR; SCUCUGLIA, 2011).

Boehringer (2009) acrescenta que, para obter sucesso em um gerenciamento de processos, é preciso manter contínua documentação, análise e esforços de melhoria.

2.2 Modelos financeiros

Para Japiassu e Marcondes (1989), o termo modelo vem do italiano *módello*, por sua vez, derivado do latim vulgar *modellus*, alteração feita ao latim *modulus*, o qual é diminutivo de *modus*, ou seja, medida. Modelo é uma estimação quantitativa ou regra padronizada, de uso ou não regular, que impacta o processo de decisão.

Segundo o Departamento do Tesouro dos Estados Unidos, através do Office of the Controller of Currency (OCC), publicado em 2011, um modelo é um método quantitativo, sistema ou aproximação estatísticas que aplica estatística, economia, finanças ou teorias matemáticas para processar dados e transformar em estimativas quantitativas. Ainda de acordo com o OCC, um modelo consiste em três componentes principais:

- Informações de input: que entregam previsões e dados ao modelo;
- Componente de processamento: que transforma essas referências em estimativas;
- Componente de reporte: traduz as estimativas em informações gerenciais.

A classificação de relevância dos modelos ocorre com base nos seguintes critérios:

- Materialidade: refere-se a relevância do modelo baseada no tamanho relativo do portfólio ao qual o modelo é aplicado;
- Impacto nas decisões: refere-se à influência do modelo nos resultados do processo de tomada de decisão e na atividade da organização;

- Complexidade: expressa o nível de sofisticação/complexidade das metodologias empregadas no desenvolvimento do modelo e é classificada segundo a abordagem metodológica empregada.

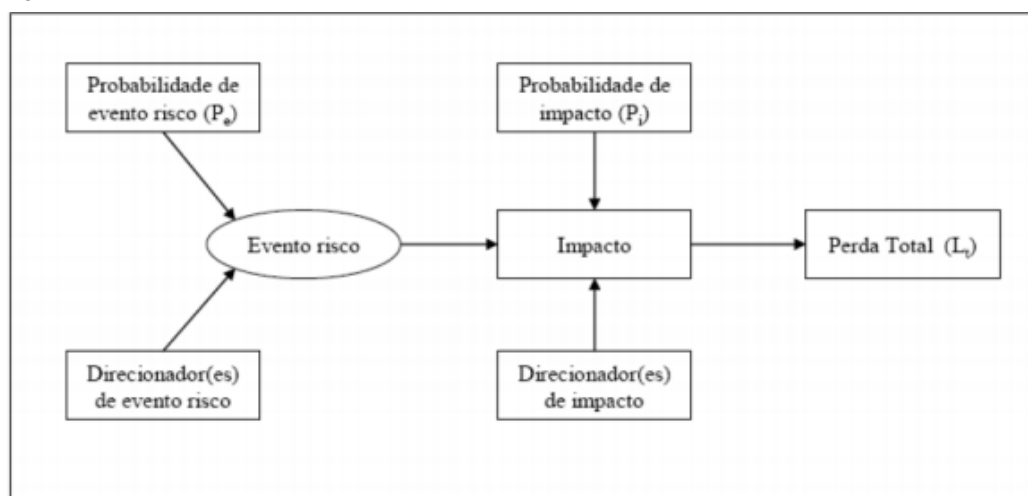
2.3 Riscos em Instituições Financeiras

Segundo Gitman (2004, p.18), "as instituições financeiras são intermediárias que canalizam as poupanças de indivíduos, empresas e governos para empréstimos ou investimentos". Pode-se definir risco como a "variabilidade dos retornos associados a um ativo" (GITMAN, 2004, p. 184), ou, mais precisamente, como "a volatilidade de resultados inesperados, normalmente relacionada ao valor de ativos ou passivos de interesse" (JORION, 2003, p. 1).

As Instituições Financeiras costumam utilizar a abordagem que foi definida pelo Comitê de Supervisão Bancária, por meio dos Acordos de Basiléia, responsáveis por indicar os requisitos mínimos para a adequação de capital, bem como princípios e padrões internacionais que orientam a gestão de riscos em instituições financeiras.

Na Figura 1 verifica-se o modelo padrão de Risco, envolvendo: probabilidade e direcionadores, que geram a perda total ocasionada pelo evento risco.

Figura 1 – Modelo Padrão de Risco



Fonte: Smith e Merritt (2002).

A diferença entre risco e incerteza possui diversas interpretações na bibliografia (ANDRADE, 2011). Knight (1921) define incerteza como um risco incalculável. A abordagem de Shenhar e Dvir (2010) propõe uma relação quantitativa entre risco e incerteza, quanto maiores as incertezas identificadas maior será o risco do projeto.

Para Brinckmann, Liberali e de Souza (2005), houve uma mudança no pensamento das diretorias das empresas, que buscaram uma gestão integrada de riscos para aumento de desempenho.

2.4 Tipos de Riscos

Segundo Saunders (2000), pode-se dividir os principais riscos a qual uma Instituição Financeira está exposta em:

- Risco de Taxa de Juros: Efeito de mudanças nas taxas de juros no valor de um único ativo, no valor dos “portfólios” de ativos ou na diferença entre os valores de um “portfólio” de ativos e o “portfólio” de passivos que lastreiam os ativos (CARVALHO, 1994);
- Risco de Mercado: Risco decorrente das variações dos preços dos ativos e passivos de uma organização (GUASTI, 2016);
- Risco de Crédito: Possibilidade de a contraparte não cumprir as obrigações monetárias contratuais relativas às transações monetárias (JORION, 2003);
- Risco de Câmbio: Possibilidade das taxas de câmbio entre moedas dos países importadores e exportadores se moverem adversamente entre a data da cotação e da liquidação (BRIGGS, 1998);
- Risco País: Reflexo da situação econômica e financeira de um país, refletindo também a estabilidade política e o desempenho histórico no cumprimento de suas obrigações financeiras (GARCIA et al., 2003);
- Risco de Liquidez: Ocorrência de desequilíbrios entre ativos negociáveis e passivos exigíveis que possam afetar a capacidade de pagamento da instituição, levando em consideração as diferentes moedas e prazos de liquidação (BACEN, Resolução nº 002804,2000).

2.5 Risco de Modelo

Diante da digitalização e automação, com um maior acesso à informação e volume cada vez maior de dados, novos modelos precisam ser desenvolvidos, aumentando assim a assertividade de decisões. As fontes de risco de modelo em modelos de gestão e avaliação incluem (KATO e YOSHIBA, 2000):

- Utilização de pressupostos errados;
- Erros na estimativa dos parâmetros;
- Erros resultantes da discretização;
- Erros em dados de mercado;
- Diferenças entre a distribuição assumida e a distribuição real; e
- Erros na estrutura do modelo.

Para o OCC (2011), Risco de Modelo é a possibilidade de perdas em razão de modelos com falhas, deficiências ou inadequações no processo de desenvolvimento, implantação ou uso.

Greene (2008) define o Gerenciamento de Risco de Modelo como a forma de prevenir “qualquer atividade que pode ocorrer e modificar o resultado de uma atividade do projeto”, logo, pode ser aplicado em qualquer modelo de negócio, além do mundo financeiro, e o intuito é prevenir-se de eventos inesperados ao longo do ciclo de vida de um projeto que envolva modelos.

Segundo Derman (1996) o risco de modelo surge da sensibilidade dos resultados e das decisões face à escolha e à incerteza sobre a adequação do modelo. Contudo, para Kato e Yoshiba (2000) o risco de modelo é definido como “o risco de não estimar com precisão a probabilidade de perdas futuras”.

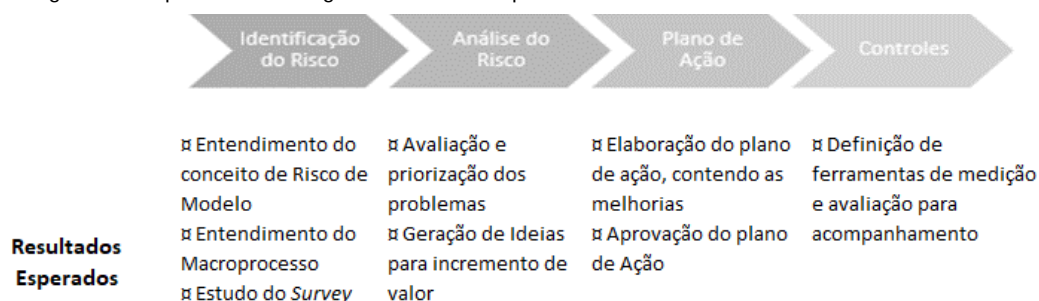
A Gestão do Risco de Modelo normalmente inclui a função de validação de modelos, incluindo atribuições relacionadas à governança do modelo, controle do inventário do modelo, reporte da exposição ao risco do modelo e definição de políticas e padrões para o gerenciamento de modelos em toda a instituição.

3. MÉTODO DE PESQUISA

Esta pesquisa consiste em um estudo prático, ou seja, um estudo aplicado dentro de uma instituição financeira que tem como objetivo semestralmente avaliar a construção de seus modelos de riscos, estes desenvolvidos por gestores (entende-se como gestores os responsáveis pela ideia de desenvolvimento e utilização do modelo) de áreas específicas.

A abordagem deste estudo é, portanto, quantitativa e qualitativa ao mesmo tempo. Quantitativa, pois será utilizado o instrumento de avaliação que a empresa já possui, uma *Survey* (a partir da escala Likert), gerando uma nota final e conseqüentemente um nível de risco para o Modelo. Qualitativa, pois leva em consideração o perfil do respondente e o tipo de Modelo. Esta coleta de informações a respeito do indivíduo que desenvolveu o modelo e do próprio modelo permite uma análise e possibilidade de gerar planos de ação, resultando em uma análise do Risco e na construção de propostas de melhorias. A Figura 2 detalha o passo a passo para se chegar na avaliação do Risco de Modelo:

Figura 2 – Etapas da Metodologia e Resultados Esperados



Fonte: Os Autores (2021).

3.1 Identificação do Risco

Por meio da literatura foi possível entender o conceito de risco de modelo e o que seria de fato mapeamento dentro do processo de construção de um modelo de risco por um gestor da organização. A partir desse entendimento, a

próxima ação foi definir qual seria a amostra de modelos a ser avaliada neste estudo dentro da organização estudada.

A avaliação do perfil do gestor do modelo é extraída a partir das bases já disponíveis pela Instituição Financeira, envolvendo cargo e experiência na construção de modelos financeiros.

A amostra de modelos é baseada em um Inventário de Modelos. Apesar do inventário de modelos (assim como a avaliação dos modelos de riscos criados pelos gestores) ser realizado semestralmente na organização, não existem indicadores de Controle dos modelos produzidos, além de não possuir o histórico de riscos e avaliações dos modelos.

Alguns modelos não fazem parte desta amostra, as motivações de alguns modelos ficarem de fora da amostra são:

- Não inventariado pela Área Responsável; e
- Obrigatoriedade da *Survey* apenas para Tier's I e II (maiores relevâncias)

A Instituição divide os Modelos em 3 possíveis Tier's, de acordo com a sua relevância na tomada de decisão:

- Tier I – maior relevância na tomada de decisão
- Tier II – média relevância na tomada de decisão
- Tier III – baixa relevância na tomada de decisão

Essa avaliação, em forma de uma *Survey*, é aplicada semestralmente visando uma Autoavaliação do Gestor em relação aos modelos que possui. O objetivo da *Survey* é avaliar os riscos de Modelo, dividido em 5 dimensões, sobre os quais existe a avaliação do modelo, abordando questões para entender a percepção do gestor para os riscos do modelo. As 5 dimensões são:

1. Metodologia – visa avaliar a solidez da metodologia com foco nos principais pressupostos do modelo, seleção dos dados, drivers e segmentos;
2. Dados – visa avaliar aspectos relativos à entrada, disponibilidade e qualidade dos dados;
3. Desempenho – visa avaliar a performance do modelo, a robustez ao longo do tempo, a incerteza em torno das estimativas, a sensibilidade às mudanças nos dados ou no ambiente;

4. Tecnologia e Informação (TI) – visa avaliar a existência de infraestrutura adequada de TI para implementar os modelos e dar suporte ao gerenciamento de riscos;
5. Governança – visa avaliar o uso do modelo, controles e governança em que o modelo está inserido, para garantir um processo de aprovação adequado e uso correto do modelo e de seus resultados.

Essa avaliação padrão da organização é composto por 41 questões, possuindo 6 opções de respostas:

1. Atende: alternativa marcada caso o modelo em avaliação atenda, de forma objetiva ou subjetiva, acima de 80% dos requisitos avaliados pela questão. Para o cálculo do resultado, corresponde a nota “1”;
2. Atende majoritariamente: alternativa marcada caso o modelo em avaliação atenda, de forma objetiva ou subjetiva, entre 60% e 80% dos requisitos avaliados pela questão. Para o cálculo do resultado, corresponde a nota “0,75”;
3. Atende parcialmente: alternativa marcada caso o modelo em avaliação atenda, de forma objetiva ou subjetiva, entre 40% e 60% dos requisitos avaliados pela questão. Para o cálculo do resultado, corresponde a nota “0,5”;
4. Atende minoritariamente: alternativa marcada caso o modelo em avaliação atenda, de forma objetiva ou subjetiva, entre 20% e 40% dos requisitos avaliados pela questão. Para o cálculo do resultado, corresponde a nota “0,25”;
5. Não atende: alternativa marcada caso o modelo em avaliação atenda, de forma objetiva ou subjetiva, abaixo de 20% dos requisitos avaliados pela questão. Para o cálculo do resultado, corresponde a nota “0”;
6. Não se aplica: alternativa não é considerada para fins de cálculo do *rating*, em função de haver a obrigatoriedade de resposta e não fazer sentido a resposta.

A *Survey* tem como base a escala Likert, e a nota da autoavaliação é calculada pela média ponderada das respostas de cada dimensão conforme a

Tabela 1. A *Survey* é um instrumento utilizado pela empresa, gerando as informações necessárias para esse estudo. A *Survey* completa pode ser visualizada no Anexo I.

Tabela 1 – Dimensões, questões e pesos

Dimensão	Nº Questões	Questões	Peso%
Metodologia	9	- Solidez da Metodologia - Comparação entre metodologias - Limitações da metodologia	20%
Dados	11	- Processo de Coleta - Data-quality - Suficiência de série histórica	20%
TI	6	- Metodologia em plataforma sob gestão de TI - Processo de Homologação - Plano de continuidade de negócio	15%
Desempenho	7	- Periodicidade de revisão - Identificação de deficiências no modelo <i>Backtesting</i>	30%
Governança	8	- Documentação - Validação do modelo - Reporte aos fóruns	15%

Fonte: Os Autores (2021).

A *Survey* foi desenvolvida com questões e pesos que foram estabelecidos pela própria equipe responsável, levando em consideração as principais dimensões que devem ser analisadas na construção de um modelo financeiro.

Por exemplo, cada questão da dimensão Desempenho possui um peso aproximado de 4,3%. Ou seja, se o Gestor responder “Atende”, a nota nessa questão será calculada por: 0,043 (relativo ao peso) * 1 (relativo à questão).

A nota final será dada em porcentagem, conforme a Equação 1:

Equação 1 – Cálculo da nota final de risco

$$Nota\ Final\ de\ Risco = \frac{\sum_{i=1}^{41} (Resposta(i) * Peso\ por\ indicador(i))}{100}$$

Fonte: Os Autores (2021).

Após o preenchimento da *Survey* pelos gestores de modelos, chega-se em uma porcentagem. E, a partir dos cálculos são definidas as classificações de *rating*, enquadradas em uma das 5 categorias da Tabela 2:

Tabela 2 – Classificação de *Rating*

Nota	Risco
81% - 100%	Mínimo
61% - 80%	Baixo
41% - 60%	Moderado
21% - 40%	Alto
0% - 20%	Muito Alto

Fonte: Os Autores (2021).

- Risco Mínimo: modelo com performance apropriada e uso adequado, com dados de entrada certificados, metodologia consistente seguindo padrões e melhores práticas. Documentação suficiente e atualizada. Deficiências não relevantes e não afetam a performance do modelo;
- Risco Baixo: modelo com performance apropriada e uso adequado. Modelo com hipóteses razoáveis. Algumas características das áreas de avaliação do modelo podem ser melhoradas, mas não são relevantes ou implicam em mudanças em que os benefícios não superam os custos da alteração ou impacto;
- Risco Moderado: modelo com performance apropriada e uso adequado. Modelo com hipóteses razoáveis. Funcionalidades podem ser melhoradas. Correções identificadas devem ser corrigidas no médio prazo ou apresentado evidência de que os custos de modificação superam os benefícios esperados;
- Risco Alto: modelo com ocorrências na performance ou uso. Hipóteses do modelo, qualidade de dados ou variáveis limitam a performance ou uso do modelo. Correções identificadas necessitam ser implementadas no curto prazo. Modelo pode ser usado desde que controles apropriados e ações mitigatórias de risco sejam implementadas;
- Risco Muito Alto: modelo não possui a performance esperada ou uso não atende ao desenho. Hipóteses não são apropriadas e áreas de avaliação

precisam de melhorias imediatas. Modelo não deve ser implementado ou usado da forma proposta.

3.2 Análise do Risco

Após definição e aplicação da *Survey*, foi estabelecida uma proposta para realizar a classificação dos Modelos e consequentemente a identificação do Risco de Modelo, realizando a análise com o intuito de descobrir as causas e as consequências caso os riscos realmente se materializem.

A proposta foi, portanto, estabelecer uma equipe dedicada exclusivamente para a gestão de Risco de Modelo, para que, após fazer a identificação do Risco, realizar a análise das informações coletadas, envolvendo as etapas de: benchmarking, alternativas de soluções e aprovações necessárias.

O Benchmarking é realizado com outras Instituições Financeiras, para melhor entendimento dos Riscos existentes e possíveis soluções atuais no Mercado Financeiro.

Gerar alternativas de soluções são discutidas em Comissões para cada tipo de Modelo, envolvendo especialistas em Validação de Modelos, buscando melhorias de desempenho ou correções necessárias.

Assim, os modelos que necessitam de aprovação serão enviados para Fóruns Executivos, seguindo o que foi definido no Gerenciamento de Processos. As análises serão feitas para cada um dos modelos, compilando por departamento e por gestor.

Os Gestores são, portanto, comunicados em relação aos Riscos de cada Modelo e desenvolvidos planos de ação para mitigação dos Riscos ou soluções de problemas de desenvolvimento/funcionamento.

3.3 Planos de Ação

Em seguida, a terceira etapa foi gerar planos de ação, que consiste em utilizar a Ferramenta 5W2H, um conjunto de questões utilizado para compor planos de ação de maneira rápida e eficiente. Seu principal propósito é a definição de tarefas eficazes e seu acompanhamento, de maneira visual, ágil e simples. A ferramenta envolve as seguintes questões:

- WHAT: o que será feito (as etapas);
- WHY: porque será feito (justificativa);
- WHERE: onde será feito (local);
- WHEN: quando será feito (tempo);
- WHO: por quem será feito (responsabilidades);
- HOW: como será feito (método);
- HOW MUCH: quanto custará fazer (custo).

Essas respostas ajudaram na confecção do plano de ação, definindo as prioridades e os responsáveis pelas tarefas. Com o resultado do 5W2H, o processo de gerenciamento de Risco de Modelo gera maior assertividade e agilidade, permitindo a criação de um Modelo de avaliação da maturidade em Gestão de Riscos.

Os Planos de Ação são individualizados por gestor, permitindo que o mesmo Plano seja utilizado para outros Modelos.

3.4 Controles

Por fim, na última etapa, criou-se Indicadores de Controle específicos para acompanhamento das medidas implantadas para analisar os modelos aprovados e comprovar se elas respondem às necessidades e objetivos para as quais foram programadas, tais como:

- Acompanhamento dos planos de ação de cada modelo;
- Criação de acompanhamentos dos Modelos por Área/Departamento;
- Key Performance Indicator (KPI's) dos Modelos;

4. RESULTADOS

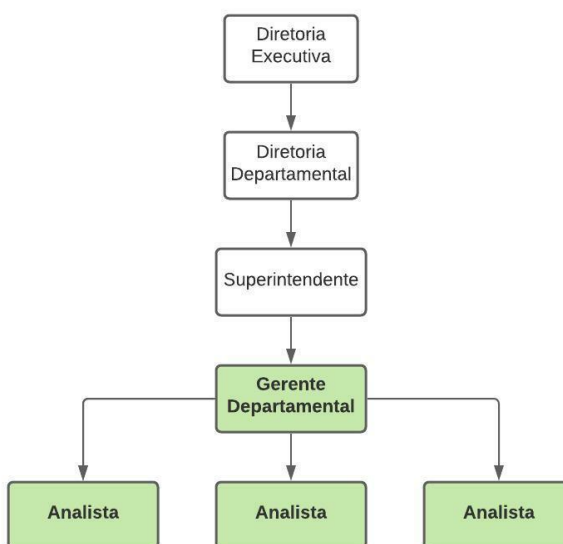
4.1 Funcionamento da Empresa

A Instituição Financeira atua em vários ramos no que diz respeito a produto e serviços. Possui ampla rede de agências e serviços, abrangendo uma base de clientes diversificada (ações, CDB, fundos, mercados futuros, poupança, tesouro direto), títulos de capitalização, cartões de crédito, contas correntes, beneficiário INSS, conta internacional, empréstimo e financiamentos, seguros, venda de bens e imóveis entre outros.

Conta com aproximadamente 90 mil funcionários, e os Modelos são desenvolvidos e utilizados principalmente nos departamentos de: Crédito, Gestão de Dados, Seguros e Risco.

Na Figura 3, tem-se o Organograma Funcional da Instituição Financeira. A equipe que realiza a avaliação também está inserida abaixo da Diretoria Departamental, sendo composta por 4 funcionários (um gerente e três analistas), que são responsáveis pelas etapas do Gerenciamento de Processos desse trabalho.

Figura 3 – Organograma



Fonte: Os Autores (2021).

4.2 Resultado da *Survey*: Identificação

A *Survey* (anexo I), foi aplicada no período de 05/10/2020 a 30/10/2020. Foram inventariados um total de 307 modelos, divididos em 7 departamentos, representando uma amostra de aproximadamente 65% da população de modelos da Instituição (475 modelos). O perfil dos respondentes é extraído a partir das bases com cargo e experiência do gestor. A *Survey* possui questões apenas relacionadas com a estrutura do modelo em si.

Em relação ao Perfil dos Respondentes, as informações foram coletadas a partir das bases fornecidas pelo RH da Empresa, em que consta a área de atuação, tempo de experiência e formação.

Foi identificado que em média cada gestor desenvolve 2 modelos por mês, sendo os de Inteligência Artificial a classificação com maior ritmo de crescimento. Nesta pesquisa foram identificadas 30 áreas em 7 departamentos, totalizando 27 gestores, com a seguinte divisão: 87% gerentes e 13% especialistas.

Entende-se como gestor o usuário final do modelo, responsável pela elaboração das especificações técnicas, pedidos de alterações e utilização da ferramenta.

4.3 Avaliação dos Modelos: análise da *Survey* geral

Os modelos foram classificados conforme as categorias estabelecidas no Método de pesquisa deste trabalho, realizando a média aritmética das respostas da *Survey* com os pesos de cada uma das questões, conforme Tabela 2. Os resultados podem ser visualizados na Tabela 3.

Tabela 3 – Classificação dos Modelos

Departamento	Mínimo	Baixo	Moderado	Alto	Muito Alto	Total	%
Depart. A	4	1	0	0	0	5	2%
Depart. B	105	26	8	0	0	139	45%
Depart. C	40	43	31	0	0	114	37%
Depart. D	1	14	0	0	0	15	5%
Depart. E	0	0	2	0	0	2	1%
Depart. F	0	1	0	0	0	1	0%
Depart. G	5	18	8	0	0	31	10%
Total	155	103	49	0	0	307	100%

Fonte: Os Autores (2021).

A partir da categorização, pode-se identificar algumas situações presente em cada departamento. Na Tabela 3, visualiza-se que aproximadamente 50% obtiveram um resultado de risco mínimo e 34% de risco baixo. Dos 50%, a grande maioria no Departamento com maior número de Modelos (Depto B).

Na Tabela 4, verifica-se que existe uma relativa proporcionalidade na distribuição de Tier's. O de maior relevância (Tier I) representa 36% do total da amostra, e está mais presente no Departamento C, representando modelos de Crédito, que na maioria das situações impacta nas decisões corporativas.

Os modelos com Tier II (media relevância) equivalem a 31% do total, já os de baixa relevância (Tier 3), 34% da amostra. Pode-se identificar que o Depart. B, de Riscos, possui a grande maioria considerado como Tier III (menor relevância), por se tratar de modelos para controle e monitoramento de Riscos, não impactando diretamente nas decisões da Alta Administração.

Tabela 4 – Tier em cada Departamento

Departamento	Tier 1	Tier 2	Tier 3	Total
Depart. A	1	3	1	5
Depart. B	23	42	74	139
Depart. C	74	34	6	114
Depart. D	0	8	7	15
Depart. E	2	0	0	2
Depart. F	1	0	0	1
Depart. G	8	7	16	31

Fonte: Os Autores (2021).

A Tabela 5 demonstra que dos 49 modelos classificados como Moderados, 82% são do Tier I, 8% do Tier II e 10% Tier III. Para os 103 modelos classificados como Baixo, se obteve aproximadamente 34% como Tier I, 31% Tier II e 35% Tier III. Os 155 modelos classificados como risco mínimo tiveram a porcentagem dos seus Tier's em 22%, 37% e 41%, respectivamente.

Tabela 5 – Nível de Risco por Tier

Risco/Tier	Tier 1	Tier 2	Tier 3
Muito Alto	0	0	0
Alto	0	0	0
Moderado	40	4	5
Baixo	35	32	36
Mínimo	34	58	63
Total	109	94	104

Fonte: Os Autores (2021).

Portanto, pode-se identificar, através dessas tabelas, as seguintes informações:

- Departamento B e Departamento C são os que possuem o maior número de modelos avaliados;
- Departamento C possui a grande maioria dos modelos de Tier III, que possuem menor relevância;
- Departamento C é o que possui o maior número de modelos com risco Moderado.

4.4 Avaliação de modelos: por dimensões

Nesta etapa, o objetivo é demonstrar os resultados para cada uma das 5 dimensões que foram estruturadas pela empresa conforme Tabela 1. Foi identificado que a *Survey* atualmente utilizada pela Organização (desde novembro de 2019) existem muitas questões que se sobrepõem, gerando um excesso de perguntas. Deste modo, foram selecionadas algumas delas para compor a avaliação por dimensão, propondo uma nova *Survey* (contida no Anexo II).

A avaliação foi feita por meio da média aritmética das respostas em cada um dos modelos do departamento, sendo “Atende” o mais próximo de 1 e o “Não Atende” próximo de 0.

4.4.1 Dimensão Metodologia

Foram utilizadas as questões:

- 1- As premissas da metodologia refletem as características de negócio da Organização?
- 2- As premissas técnicas (ex.: simplificações técnicas, homogeneidade, independência) estão alinhadas às práticas de mercado e a literatura?
- 3- A metodologia (e seus resultados) foram comparadas com outras metodologias alternativas?
- 4- Os principais parâmetros/variáveis estão considerados na metodologia?

Tabela 6 – Resultado da dimensão Metodologia

	Metodologia				Médias Deptos
	Questão 1	Questão 2	Questão 3	Questão 4	
Depto A	0,75	0,75	1,00	1,00	0,88
Depto B	0,98	0,98	0,97	0,93	0,97
Depto C	1,00	1,00	0,02	1,00	0,76
Depto D	0,93	1,00	0,00	1,00	0,73
Depto E	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Depto F	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Depto G	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Médias Questões	0,95	0,96	0,71	0,99	

Fonte: Os Autores (2021).

A partir da Tabela 6, pode-se identificar que o Departamento D (Empréstimos) possui a menor média de resposta entre os departamentos (0,73), sendo possivelmente devido à alta variabilidade de cada uma das Organizações, dificilmente permitindo ser comparada com outras técnicas ou metodologias. Em relação as questões, identificou-se que a questão 3 é a que possui menor nota (0,71), motivado provavelmente pelo desenvolvimento de

novos modelos, até mesmo novidade no mercado como um todo, não permitindo comparações com outras metodologias alternativas.

4.4.2 Dimensão Dados

Identificou-se as questões:

- 5- A periodicidade de coleta de dados é adequada para a execução da metodologia?
- 6- Os dados são conciliados com as respectivas informações contábeis?
- 7- Os dados internos passam por um processo contínuo de consistência (data quality)?
- 8- Os dados externos (ex.: SERASA, Bloomberg) obtidos de fontes públicas, privadas e de consórcios de dados passam por um processo de consistência (data quality)?
- 9- O histórico de dados abrange um período mínimo estabelecido pelo regulador ou por métricas estatísticas?
- 10- As premissas de dados consideram que a amostra utilizada representa a população de dados?
- 11- Os dados originais permanecem armazenados quando há correção de dados?

Tabela 7 – Resultado da dimensão Dados

	Dados							Médias Dptos
	Questão 5	Questão 6	Questão 7	Questão 8	Questão 9	Questão 10	Questão 11	
Depto A	1,00	0,50	0,63	1,00	1,00	1,00	1,00	0,88
Depto B	1,00	0,91	0,91	0,98	0,88	0,99	1,00	0,95
Depto C	1,00	1,00	1,00	1,00	0,95	0,95	1,00	0,99
Depto D	1,00	Não se Aplica	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Depto E	1,00	Não se Aplica	1,00	Não se Aplica	1,00	1,00	1,00	1,00
Depto F	1,00	Não se Aplica	Não se Aplica	Não se Aplica	1,00	0,75	Não se Aplica	0,92
Depto G	1,00	Não se Aplica	0,86	0,87	1,00	1,00	0,74	0,91
Médias Questões	1,00	0,80	0,90	0,97	0,98	0,96	0,96	

Fonte: Os Autores (2021).

De acordo com a Tabela 7, pode-se identificar que todos os Departamentos estão com alto nível de notas em relação à dimensão Dados. Em relação as questões, identificou-se que a questão 6 é a que possui menor

nota (0,80), motivado provavelmente pela não necessidade de conciliação entre os dados do modelo e as informações contábeis da Organização, observa-se também que 4 departamentos responderam “Não se Aplica” em algumas questões dessa dimensão.

4.4.3 Dimensão TI

As questões:

- 12- A metodologia é executada em plataforma sob gestão de TI (os requisitos de software e hardware para funcionamento e suas instalações e configurações são de responsabilidade do TI)?
- 13- O processo de homologação foi evidenciado e documentado antes da implementação do modelo?
- 14- Os dados utilizados pelo modelo são armazenados em plataforma sob gestão de TI?
- 15- Os dados são capturados e armazenados de forma automática?
- 16- Existe plano de continuidade de negócio?

Tabela 8 – Resultado da dimensão TI

	TI					Médias Deptos
	Questão 12	Questão 13	Questão 14	Questão 15	Questão 16	
Depto A	1,00	0,67	1,00	0,50	1,00	0,83
Depto B	0,85	0,95	0,93	0,87	0,97	0,91
Depto C	0,90	0,86	1,00	0,91	0,53	0,84
Depto D	1,00	1,00	1,00	1,00	Não se Aplica	1,00
Depto E	0,75	0,88	1,00	0,88	1,00	0,90
Depto F	1,00	1,00	0,75	0,50	1,00	0,85
Depto G	1,00	0,69	0,98	0,54	Não se Aplica	0,80
Médias Questões	0,93	0,86	0,95	0,74	0,90	

Fonte: Os Autores (2021).

Para a dimensão TI, representada na Tabela 8, pode-se identificar que o Departamento G é o que possui menor nível de nota em relação à dimensão TI, principalmente por esse ser o departamento mais novo da Organização, possivelmente ainda implementando todas as questões Tecnológicas e de homologações. Em relação as questões, foi identificado que a questão 15 é a que possui menor nota (0,74), derivado, provavelmente, da impossibilidade

tecnológica de realizar a captura automática das informações que alimentam o modelo, necessitando que os subsídios sejam enviados com regularidade para suprir o modelo.

4.4.4 Dimensão Desempenho

Para a dimensão Desempenho, as questões:

- 17- Existe teste periódico sobre desempenho da metodologia (*Backtesting*)?
- 18- A metodologia “responde” a eventuais mudanças no ambiente de negócios, econômico ou de estratégia?
- 19- A granularidade dos resultados da metodologia permite a distinção de risco? (distinção por carteira/risco/produto)
- 20- O resultado do *Backtesting* é utilizado para aprimoramento e/ou revisão da metodologia?

Tabela 9 – Resultado da dimensão Desempenho

	Desempenho				Médias Deptos
	Questão 17	Questão 18	Questão 19	Questão 20	
Depto A	Não se Aplica	1,00	0,50	Não se Aplica	0,75
Depto B	0,88	0,87	0,90	0,84	0,87
Depto C	1,00	1,00	0,95	1,00	0,99
Depto D	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Depto E	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Depto F	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Depto G	0,97	0,99	1,00	1,00	0,99
Médias Questões	0,97	0,98	0,91	0,97	

Fonte: Os Autores (2021).

Identifica-se, na Tabela 9, que Departamento A é o que possui menor nível de nota (0,75) em relação à dimensão Desempenho. Em relação as questões, constatou-se que todas estão com bons níveis de respostas.

4.4.5 Dimensão Governança

Do mesmo modo, para a dimensão Governança:

- 21- A metodologia está devidamente documentada e atualizada conforme governança estabelecida?
- 22- O modelo foi aprovado nos fóruns de governança competentes antes de sua utilização?
- 23- As mudanças nos parâmetros da metodologia são discutidas e formalizadas nos fóruns de governança competentes?
- 24- Existe reporte periódico dos resultados aos fóruns competentes?
- 25- Existe procedimento tempestivo de reporte aos fóruns de governança competentes, caso seja constatada deficiências na performance do modelo?
- 26- Existe fóruns para promover ajustes manuais e/ou overrides sobre o resultado do modelo?
- 27- As limitações da metodologia e/ou parâmetros estão documentadas em manual técnico da metodologia?

Tabela 10 – Resultado da dimensão Governança

	Governança							Médias Deptos
	Questão 21	Questão 22	Questão 23	Questão 24	Questão 25	Questão 26	Questão 27	
Depto A	0,80	0,75	1,00	1,00	0,50	1,00	0,25	0,76
Depto B	0,99	1,00	0,99	1,00	0,99	0,89	0,95	0,97
Depto C	1,00	0,88	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,98
Depto D	1,00	0,90	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,99
Depto E	1,00	1,00	1,00	1,00	Não se Aplica	Não se Aplica	1,00	1,00
Depto F	1,00	1,00	1,00	1,00	Não se Aplica	1,00	1,00	1,00
Depto G	1,00	0,82	Não se Aplica	0,77	0,77	Não se Aplica	1,00	0,87
Médias Questões	0,97	0,91	1,00	0,97	0,85	0,98	0,89	

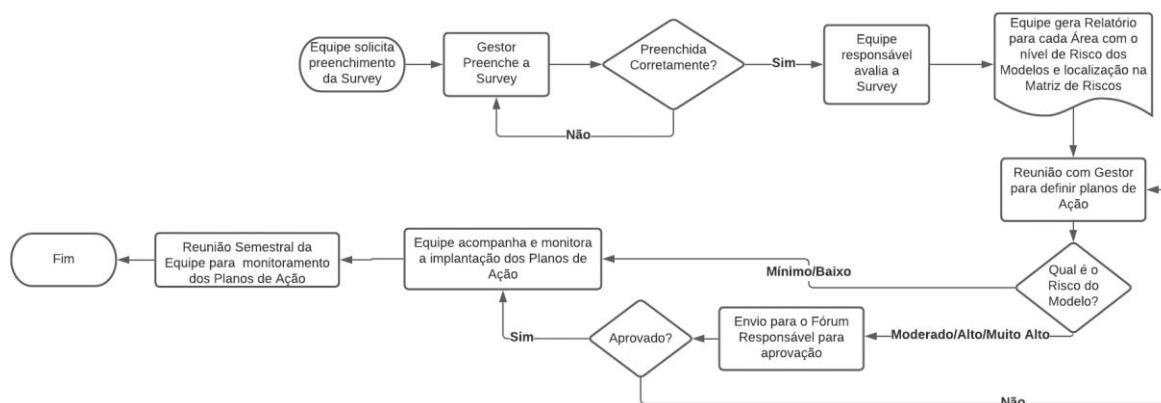
Fonte: Os Autores (2021).

Na Tabela 10, pode-se identificar que Depto A é o que possui menor nível de nota (0,75) em relação à dimensão Governança. Em relação as questões, identificou-se que a questão 25 é a que possui menor nota (0,85), derivado, provavelmente, da não necessidade de reporte dos resultados desses modelos, visto que servem de insumo para outros modelos (esses gerando um resultado que será reportado).

4.5 Avaliação do Modelo de Risco

Após a *Survey*, o gestor deve seguir as seguintes etapas, conforme Figura 4:

Figura 4 - Fluxograma do Processo Proposto



Fonte: Os Autores (2021).

Verifica-se que o gestor vai ter uma equipe que vai acompanhá-lo, indica-se que seja composta de 7 pessoas, uma para cada departamento, com função de auxiliar na execução do plano de ação, fazer um cronograma anual para o controle dos indicadores e planos de ação.

Os modelos que necessitam de aprovação (níveis Moderado, Alto e Muito) serão enviados para seus respectivos Fóruns Executivos competentes, com o objetivo de aprovar os Planos de Ação elaborados pelos gestores e equipe. Os modelos com risco Moderado devem ser apreciados no fórum do departamento responsável, riscos Alto e Muito Alto em fóruns que envolvem a toda a Organização.

No próximo tópico, demonstra-se como será feito o plano de ação. Por fim, os indicadores devem servir como histórico e acompanhamento de cada um dos modelos, promovendo uma melhoria no Controle de Risco e constante aperfeiçoamento.

4.6 Plano de Ação

Baseado no preenchimento da *Survey* e cálculo da nota (utilizando a Equação 1), o resultado será avaliado pela equipe responsável.

Propõem-se que os resultados sejam inseridos na matriz de Risco, localizando cada um dos modelos dos Departamentos, gerando assim propostas de Plano de Ação.

Atualmente, na empresa, não existe plano de ação individualizado para cada um dos modelos, ou seja, a *Survey* é preenchida e não possui discussões entre a área responsável pelo Risco de Modelo e os Gestores.

Como citado, a proposta envolveu a utilização de uma matriz de Risco, Figura 5 (baseada nas diretrizes para construção de Matrizes de Risco utilizadas na Organização), para identificação da urgência de tratamento para cada um dos modelos. O resultado da *Survey* representa o eixo do Impacto e o eixo de Probabilidade representado pelo histórico do Departamento, ou seja, a quantidade de modelos que já foram desenvolvidos e experiência do Gestor.

Figura 5 – Matriz de Risco

MATRIZ DE RISCOS						
IMPACTO	Muito Alto	10 RM	20 RM	50 RA	80 RE	100 RE
	Alto	8 RB	16 RM	40 RA	64 RA	80 RE
	Moderado	5 RB	10 RM	25 RM	40 RA	50 RA
	Baixo	2 RB	4 RB	10 RM	16 RM	20 RM
	Mínimo	1 RB	2 RB	5 RB	8 RB	10 RM
		Mínimo 1	Baixo 2	Moderado 5	Alto 8	Muito Alto 10
PROBABILIDADE						

Fonte: Os Autores (2021).

Na Escala de Probabilidade, Tabela 11, leva-se em consideração a probabilidade de ocorrência de problemas no Departamento, de forma a julgar,

utilizando histórico de informações da construção de modelos e experiências do gestor, capturadas pelas bases fornecidas pelo RH.

Tabela 11 - Escala de Probabilidade:

Probabilidade	Descrição da Probabilidade
Mínimo	Improvável. Em situações excepcionais, o evento poderá até ocorrer, mas nada nas circunstâncias indica essa possibilidade
Baixo	Rara. De forma inesperada ou casual, o evento poderá ocorrer, pois as circunstâncias pouco indicam essa possibilidade
Moderado	Possível. De alguma forma, o evento poderá ocorrer, pois as circunstâncias indicam moderadamente essa possibilidade.
Alto	Provável. De forma até esperada, o evento poderá ocorrer, pois as circunstâncias indicam fortemente essa possibilidade.
Muito Alto	Praticamente certa. De forma inequívoca, o evento ocorrerá, as circunstâncias indicam claramente essa possibilidade.

Fonte: Os Autores (2021).

Na Escala de Impacto, Tabela 12, leva-se em consideração o impacto da ocorrência de problemas com o Modelo, utilizando como base o resultado da Autoavaliação realizada pelo Gestor.

Tabela 12 - Escala de Impacto

Impacto	Descrição do Impacto
Mínimo	Mínimo impacto nos objetivos
Baixo	Pequeno impacto nos objetivos
Moderado	Moderado impacto nos objetivos
Alto	Significativo impacto nos objetivos
Muito Alto	Catastrófico impacto nos objetivos

Fonte: Os Autores (2021).

Por exemplo, caso um modelo seja considerado como uma probabilidade Moderada e um Impacto Baixo, estarão inseridos no Risco Moderado na Matriz de Risco.

Portanto, conforme o Fluxograma, Figura 4, propõe-se que após a autoavaliação a equipe responsável pelo Gerenciamento insira as informações na

Matriz de Risco, posteriormente convoque uma reunião com os gestores por Departamento e Área, verificando a localização dos seus modelos na Matriz e buscando planos de ação individuais para cada um dos modelos, seguindo o seguinte critério:

- Para os modelos com Riscos Mínimo e Baixo – fazer plano de ação e não necessita de aprovação da Comissão.
- Os modelos com Risco Moderado – plano de ação e Comissão na Área.
- Riscos Alto e Muito Alto – plano de ação e Comissão Departamental.

O plano de ação vai ser elaborado para cada modelo/área e de acordo com a Dimensão, a seguir, alguns pontos que podem ser abordados nos planos de ação, utilizando como base as questões que compõe a *Survey*:

- Metodologia: Aprofundar o entendimento dos modelos na literatura, alinhamento das premissas técnicas com áreas especializadas e utilizar o *Backtesting*;
- Dados: Rever a periodicidade das informações, avaliar o data quality dos dados e entender o histórico dos elementos;
- TI: Alinhamento com o departamento responsável pela Tecnologia da Informação, treinamentos para capacitação da equipe e desenvolvimento/alteração do plano de continuidade;
- Desempenho: Aprimoramento do *Backtesting* e realização de testes de estresse;
- Governança: Revisão da documentação e verificar o padrão de reportes.

Na tabela, Tabela 13, pode-se verificar um exemplo do 5W2H sendo aplicado, levando em consideração o Gestor do Modelo e a Dimensão que devem ser foco da melhoria.

Tabela 13 – Exemplos do 5W2H

What? (O que?)	Why? (Por que?)	Where? (Onde?)	When? (Quando?)	Who? (Quem?)	How? (Como?)	How Much? (Quanto?)
Modelo nº 159	Identificado que possui um Risco Moderado e problemas na dimensão Governança	Departamento C	Prazo Dez/2021	Analista B sob responsabilidade do Gestor	Revisão da documentação do Modelo e verificação do padrão de reportes	R\$ 1.000
Modelo nº 54	Identificado que possui um Risco Alto e problemas na dimensão TI	Departamento A	Prazo Jun/2022	Gestor do Modelo	Treinamento para capacitação da equipe e conversas com especialistas do Software que auxilia no desenvolvimento do modelo	R\$ 5.000

Fonte: Os Autores (2021).

4.7 Indicadores de Controle

Após a elaboração do Plano de Ação, que irá ajudar na identificação do senso de urgência de cada um dos modelos/áreas, foram criados alguns indicadores, responsáveis pela avaliação dos modelos “Em Uso” e verificando a real efetividade do Plano de Ação implementado (ou em fase de implementação).

Os indicadores foram criados levando em consideração a performance dos modelos, englobando as 5 áreas da *Survey*: Metodologia, Dados, TI, Desempenho e Governança, permitindo a criação de um Painel de Controle de cada Modelo, visando um melhor gerenciamento.

Na Tabela 14 estão alguns Indicadores que foram propostos para o controle de risco.

Tabela 14 – Proposta de Indicadores

Metodologia	1) % parâmetros considerados na metodologia
Dados	2) Nº Fontes de dados para cada referência
	3) % correção de dados não aplicada na fonte
TI	4) % sistema disponível
Desempenho	5) % modelos com <i>Backtesting</i>
	6) Deficiências de desempenho que possuem ações de correção em andamento x deficiências totais
Governança	7) % modelos aprovados nos fóruns competentes
	8) % modelos com manual atualizado

Fonte: Os Autores (2021).

- Indicador 1 – Possibilita a identificação de quantos parâmetros utilizados no modelo estão sendo considerados na metodologia, de acordo com a Equação 2:

Equação 2 – Indicador de Disponibilidade do Sistema

$$Parâmetros(\%) = \frac{Parâmetros\ na\ metodologia}{Parâmetros\ totais} \times 100\%$$

Fonte: Os Autores (2021).

- Indicador 2 – Averiguar as fontes de cada uma das referências utilizadas. Quanto maior o numero de referências, maior a confiabilidade da informação;
- Indicador 3 – Identificar a quantidade de informações que estão vindo incorretas, servindo como insumo para futuros planos de ação. Quanto maior o número de correções não aplicadas na fonte, maior o risco do Modelo financeiro;
- Indicador 4 – Deve ser calculado utilizando o tempo total que o sistema ficou disponível (*uptime*), levando em consideração o tempo total (*uptime + downtime*), esse indicador serve como base para aprimoramentos ou gerar planos de continuidade, conforme Equação 3;

Equação 3 – Indicador de Disponibilidade do Sistema

$$Disponibilidade(\%) = \frac{uptime}{uptime + downtime} \times 100\%$$

Fonte: Os Autores (2021).

- Indicador 5 – Permite identificar a quantidade de modelos que possuem *Backtesting*, processo de testagem de modelos matemáticos, utilizando séries temporais, para prever o comportamento de sistemas dinâmicos, de acordo com a Equação 4:

Equação 4 – Indicador de *Backtesting*

$$\text{Backtesting (\%)} = \frac{\text{Modelos com Backtesting}}{\text{Total Modelos}} \times 100\%$$

Fonte: Os Autores (2021).

- Indicador 6 – Verificar o andamento dos modelos que possuem deficiências de desempenho. Utiliza como informação as correções em andamento e o total de modelos que precisam das correções, conforme a Equação 5:

Equação 5 – Indicador de Desempenho

$$\begin{aligned} \text{Desempenho(\%)} \\ = \frac{\text{Modelos com Deficiências e correções em andamento}}{\text{Total Modelos com Deficiências}} \times 100\% \end{aligned}$$

Fonte: Os Autores (2021).

- Indicador 7 – Avaliar a quantidade de modelos que necessitam da aprovação em Comissões e que já foram aprovados nos Fóruns competentes, de acordo com a Equação 6:

Equação 6 – Indicador de *Backtesting*

$$\begin{aligned} \text{Modelos Comissões (\%)} \\ = \frac{\text{Modelos aprovados Fórum}}{\text{Total Modelos com aprovação necessária}} \times 100\% \end{aligned}$$

Fonte: Os Autores (2021).

- Indicador 8 – Identificar e monitorar os modelos que possuem manual atualizado, conforme Equação 7.

Equação 7 – Indicador de Disponibilidade do Sistema

$$\begin{aligned} \text{Modelos Manual Atualizado (\%)} \\ = \frac{\text{Modelos com Manual Atualizado}}{\text{Modelos Totais}} \times 100\% \end{aligned}$$

Fonte: Os Autores (2021).

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A globalização transformou, de maneira bastante significativa, o cenário no qual as instituições financeiras costumavam trabalhar. Houve um grande aumento da concorrência entre essas instituições levando-as a buscar novos tipos de negócios, cada vez mais complexos, para atender às necessidades de uma base de clientes cada vez mais exigente.

Dado o ambiente mais complexo e competitivo que as Instituições Financeiras estão expostas, o aumento dos riscos aos quais as instituições financeiras incorrem e a possibilidade de gerarem perdas potencialmente vultuosas, o papel de gerenciamento de riscos é uma importante chave mitigatória.

Esse trabalho visou aprimorar o gerenciamento, criando indicadores que servem para acompanhamento e mitigação do Risco de Modelo em uma instituição financeira.

Utilizando o inventário já existente de Modelos, buscou-se uma comunicação direta com o gestor, identificando possíveis pontos de melhoria no uso ou desenvolvimento de cada um dos Modelos.

Como conclusão, esse trabalho melhorou a *Survey* já existente, deixando mais enxuta e com menos redundância, fazendo com que os gestores se sintam mais motivados a responder e conseguindo resultados mais assertivos.

Deste modo, a *Survey* torna-se uma parte ainda mais importante no gerenciamento de Risco, visto que auxiliou na elaboração da proposta de análise de riscos, geração dos Planos de Ação e acompanhamento dos indicadores.

A empresa não possui um monitoramento efetivo dos modelos e acompanhamento dos planos de ação, as propostas vão ajudar a melhorar outros indicadores de desempenho presentes na Organização, tais como: *rating* Bacen, de Auditoria e de Controles Internos.

Para futuros trabalhos, entende-se que a proposta de *Survey* pode ser aplicada, visto que diminui a quantidade de questões e melhora a assertividade das respostas. Além disso, a utilização da Matriz de Risco e dos Indicadores de

Controle podem auxiliar no Gerenciamento de Risco, principalmente após o desenvolvimento do modelo financeiro.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, R. P. A construção do conceito de incerteza: uma comparação das contribuições de Knight, Keynes, Shackle e Davidson. Nova Economia, v. 21, n. 2, p. 171-195, 2011.

BERKOWITZ, J; O'BRIEN, J, How accurate are value-at-risk models at commercial banks? Journal of Finance, 57: 977–987, 2002.

BELLUZZO, Luiz G. de M. (1995). O declínio de Bretton Woods e a emergência dos mercados “globalizados”. Economia e Sociedade, n. 4, junho.

BRIGGS, P. Principles of International Trade and Payments, Blackwell Publishers, Oxford, 1998)

BRINCKMANN, S. LIBERALI, G., DE SOUZA, R. Estudo de Caso: Braskem: Implantação de uma Gestão Integrada de Riscos, revista melhores práticas, 2005.

BOEHRINGER, R. Process Mapping and Business Process Redesign. Orion Development Group.

CARVALHO, A, S. Administrando Risco de Taxas de Juros em Instituições Financeiras. Caderno de Estudos nº10, São Paulo, 1994.

COSO. Gerenciamento de Riscos Corporativos: Estrutura Integrada: Sumário Executivo e Estrutura, 2004.

DERMAN, E. Model Risk, 1996.

GARCIA, M; DIDIER; T. Taxa de Juros, Risco Cambial e Risco Brasil. Revista Pesquisa e Planejamento Econômico, 2003.

GITMAN, Lawrence Jeffrey. Princípios de Administração Financeira. São Paulo: Pearson, 2004.

GONÇALVES, J. E. As empresas são grandes coleções de processo. Revista de Administração de Empresas. Vol. 40, n.1, p.6-19, 2000.

GREENE, W. H. Econometric Analysis, 6th Edition, 2008

GUASTI Lima, Fabiano. Análise de Riscos. 2ª reimpr. São Paulo: Atlas, 2016.

HARRINGTON, H. Aperfeiçoando processos empresariais. São Paulo: Makron, 1993.

HENDRICKS, D (1996), Evaluation of value-at-risk models using historical data, Technical report, Federal Reserve Bank of New York Economic Policy Review, April, 1996

JAPAISSU, H e Marcondes, (1989) Pequeno dicionário de filosofia. São Paulo: Jorge Zahar Ed.

JENSEN, M.C.; W. H. MECKLING, 1976. Can the corporation survive? University of Rochester, Rochester, NY, 1976. Center for Research in Government Policy and Business Working Paper, n. PPS 76-4/1976.

JORION, Philippe. Value at Risk: a nova fonte de referência para a gestão do risco financeiro. São Paulo: Bolsa de Mercadorias & Futuros, 2003.

JUNIOR P. J.; SCUCUGLIA R. Mapeamento e Gestão por Processos – BPM (Business Process Management) São Paulo: M. Books, 2011

KATO, T.; YOSHIBA, T. “Model risk and its control”. Monetary and Economic Studies, 2000

KIMURA, H.; PERERA, J.C.L. Modelo de Otimização da Gestão de Risco em Empresas Não Financeiras, Revista Contabilidade & Finanças. USP, 2005

KNIGHT, F. H. Risk, uncertainty and profit. Boston, New York: Houghton Mifflin Company, 1921.

LOPES, A. B.; GALDI, F. C.; LIMA, I. S. Manual de contabilidade e tributação de instrumentos financeiros derivativos. São Paulo: Atlas, 2009.

OCDE. Avaliações da OCDE Sobre Governança Pública: Avaliação da OCDE sobre o Sistema de Integridade da Administração Pública Federal Brasileira - Gerenciando riscos por uma administração pública mais íntegra, 2011.

OFFICE OF THE COMPTROLLER OF THE CURRENCY. FEDERAL RESERVE. Supervisory Guidance on Model Risk, 2011

OLIVEIRA, D. P. R. Estratégia Empresarial. São Paulo. Atlas, 1991.

PRADELLA, S.; FURTADO, J.C.; KIPPER, L.M. Gestão de processos da teoria à prática – Aplicando a Metodologia de Simulação para a Otimização do Redesenho de processos, Ed. São Paulo: Atlas, 2012.

PMI. Um guia do Conhecimento em gerenciamento de Projetos. Guia PMBOK. Quarta Edição – EUA: Project Management Institute, 2008.

SAUNDERS, Anthony. Administração de Instituições Financeiras. São Paulo: Atlas, 2000

SHENHAR, A. J.; DVIR, D. Toward a typological theory of project management. Research Policy, v. 25, p. 607-632, 1996.

SMITH, Preston G., MERRITT, Guy M. Proactive risk management: controlling uncertainty in product development. Nova York: Productivity, 2002.

SOLOMON, J. F.; SOLOMON, A.; NORTON D. S. A Conceptual Framework for Corporate Risk Disclosure Emerging from the Agenda for Corporate Governance Reform, 2000.

SIBBERTSEN, P.; STAHL, GERGARD; LUEDTKE, CORINNA. Measuring Model Risk, 2008.

TAVARES, M. C. ; MELIN, L.E. A reafirmação da hegemonia Norte-Americana, 1997.

6. ANEXOS

6.1 Survey

Áreas de Avaliação	Número	Perguntas
Metodologia	1	A metodologia está alinhada às práticas de mercado e à literatura?
	2	As premissas da metodologia refletem as características de negócio da Organização?
	3	As premissas técnicas (ex.: simplificações técnicas, homogeneidade, independência) estão alinhadas às práticas de mercado e a literatura?
	4	As metodologias que geram parâmetros para metodologia principal, observando a sua finalidade, geram resultados consistentes?
	5	A sensibilidade da metodologia foi avaliada?
	6	A metodologia (e seus resultados) foram comparadas com outras metodologias alternativas?
	7	Os principais parâmetros estão considerados na metodologia?
	8	Os parâmetros são consistentes e possuem todos os dados ou informações necessárias para as características de negócio que o modelo suporta?
	9	As limitações da metodologia e/ou parâmetros estão documentadas em manual técnico da metodologia?
Dados	10	A periodicidade de coleta de dados é adequada para a execução da metodologia?
	11	Os dados são conciliados com as respectivas informações contábeis?
	12	Os dados internos passam por um processo contínuo de consistência (data quality)?
	13	Os dados externos obtidos de fontes públicas, privadas e de consórcios de dados passam por um processo de consistência (data quality)?
	14	Existe um processo de revisão regular para confirmar (por meio de amostras) se os dados utilizados no modelo são corretos?
	15	Há dicionário documentado dos dados com explicação dos campos e responsáveis pela informação?

	16	O histórico de dados abrange um período mínimo estabelecido pelo regulador ou por métricas estatísticas?
	17	Eventual correção dos dados são devidamente justificadas, informadas a todos os interessados e documentadas em manuais (caso a caso)?
	18	As premissas de dados (ex: filtros, preenchimento de campos em branco) consideram que a amostra utilizada representa a população dos dados?
	19	Os dados originais permanecem armazenados quando há correção dos dados?
	20	Foi feito estudo para avaliar se o estabelecimento de threshold de informações disponíveis (quando aplicável) apresenta impacto material no resultado da metodologia?
TI	21	A metodologia é executada em plataforma sob gestão de TI (Os requisitos de software e hardware para funcionamento e suas instalações e configurações são de responsabilidade do Departamentos de TI)?
	22	O processo de homologação foi evidenciado e documentado antes da implementação do modelo?
	23	Os dados utilizados pelo modelo são armazenados em plataforma sob gestão de TI?
	24	Os dados são capturados e armazenados no modelo de forma automática?
	25	Existem controles compensatórios dos processos?
	26	Existe plano de continuidade de negócio?
Desempenho	27	Existe teste periódico sobre desempenho da metodologia (<i>Backtesting</i>)?
	28	A metodologia "responde" a eventuais mudanças no ambiente de negócios, econômico ou de estratégia?
	29	A granularidade dos resultados da metodologia permite a distinção de risco? (distinção por carteira/risco/entidade/produto)
	30	A quantidade de exceções ou desvios da metodologia estão dentro dos limites estabelecidos pelo regulador ou por métodos estatísticos?
	31	O resultado do <i>Backtesting</i> é utilizado para o aprimoramento e/ou revisão da metodologia?

	32	Eventuais deficiências de desempenho detectadas possuem ações de correção em andamento com término previsto para os próximos 12 meses?
	33	É feito o acompanhamento dos ajustes manuais e/ou overrides (decisão tomada sem considerar o resultado quantitativo do modelo) sobre o resultado da metodologia?
Governança	34	A metodologia está devidamente documentada e atualizada conforme governança estabelecida?
	35	O modelo foi avaliado pela Validação Independente de Modelos?
	36	O modelo foi aprovado nos fóruns de governança competentes antes da sua utilização?
	37	As mudanças nos parâmetros/elementos da metodologia são discutidas e formalizadas nos fóruns de governança competentes?
	38	Existe reporte periódico dos resultados aos fóruns competentes?
	39	Existe governança (comunicação ou convocação de fóruns técnicos) estabelecida para casos em que a quantidade de exceções/desvios exceder os limites estabelecidos pelo regulador ou por métodos estatísticos?
	40	Existe procedimento tempestivo de reporte aos fóruns de governança competentes, caso seja constatada deficiências na <i>performance</i> do modelo?
	41	Existem fóruns/alçadas para promover ajustes manuais e/ou overrides sobre o resultado do modelo?

6.2 Proposta Survey

Áreas de Avaliação	Número	Perguntas
Metodologia	1	As premissas da metodologia refletem as características de negócio da Organização?
	2	As premissas técnicas (ex.: simplificações técnicas, homogeneidade, independência) estão alinhadas às práticas de mercado e a literatura?
	3	A metodologia (e seus resultados) foram comparadas com outras metodologias alternativas?
	4	Os principais parâmetros/variáveis estão considerados na metodologia?

Dados	5	A periodicidade de coleta de dados é adequada para a execução da metodologia?
	6	Os dados são conciliados com as respectivas informações contábeis?
	7	Os dados internos passam por um processo contínuo de consistência (data quality)?
	8	Os dados externos (ex.: SERASA, Bloomberg) obtidos de fontes públicas, privadas e de consórcios de dados passam por um processo de consistência (data quality)?
	9	O histórico de dados abrange um período mínimo estabelecido pelo regulador ou por métricas estatísticas?
	10	As premissas de dados consideram que a amostra utilizada representa a população de dados?
	11	Os dados originais permanecem armazenados quando há correção de dados?
TI	12	A metodologia é executada em plataforma sob gestão de TI (os requisitos de software e hardware para funcionamento e suas instalações e configurações são de responsabilidade do TI)?
	13	O processo de homologação foi evidenciado e documentado antes da implementação do modelo?
	14	Os dados utilizados pelo modelo são armazenados em plataforma sob gestão de TI?
	15	Os dados são capturados e armazenados de forma automática?
	16	Existe plano de continuidade de negócio?
Desempenho	17	Existe teste periódico sobre desempenho da metodologia (<i>Backtesting</i>)?
	18	A metodologia “responde” a eventuais mudanças no ambiente de negócios, econômico ou de estratégia?
	19	A granularidade dos resultados da metodologia permite a distinção de risco? (distinção por carteira/risco/produto)
	20	O resultado do <i>Backtesting</i> é utilizado para aprimoramento e/ou revisão da metodologia?
Governança	21	A metodologia está devidamente documentada e atualizada conforme governança estabelecida?
	22	O modelo foi aprovado nos fóruns de governança competentes antes de sua utilização?

	23	As mudanças nos parâmetros da metodologia são discutidas e formalizadas nos fóruns de governança competentes?
	24	Existe reporte periódico dos resultados aos fóruns competentes?
	25	Existe procedimento tempestivo de reporte aos fóruns de governança competentes, caso seja constatada deficiências na performance do modelo?
	26	Existe fóruns para promover ajustes manuais e/ou overrides sobre o resultado do modelo?
	27	As limitações da metodologia e/ou parâmetros estão documentadas em manual técnico da metodologia?