

**UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA**  
**CENTRO DE TECNOLOGIA**  
**DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

**PEDRO HENRIQUE COUTINHO LIMA**

**FATORES DETERMINANTES DA EFICÁCIA NO PROCESSO DE VALIDAÇÃO DE  
CARTEIRAS EM UMA EMPRESA DE FUNDOS DE INVESTIMENTOS COM  
ATUAÇÃO NACIONAL**

João Pessoa

2026

PEDRO HENRIQUE COUTINHO LIMA

**FATORES DETERMINANTES DA EFICÁCIA NO PROCESSO DE VALIDAÇÃO DE  
CARTEIRAS EM UMA EMPRESA DE FUNDOS DE INVESTIMENTOS COM  
ATUAÇÃO NACIONAL**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Departamento de Engenharia de Produção da Universidade Federal da Paraíba, como requisito obrigatório para aquisição do título de Bacharel em Engenharia de Produção.

Orientador(a): Prof. Me. Jailson Ribeiro de Oliveira

João Pessoa

2026

**Catlogação na publicação**  
**Seção de Catlogação e Classificação**

L732f Lima, Pedro Henrique Coutinho.

Fatores determinantes da eficácia no processo de validação de carteiras em uma empresa de fundos de investimentos com atuação nacional / Pedro Henrique Coutinho Lima. - João Pessoa, 2026.

56 f.

Orientação: Jailson Oliveira.

TCC (Graduação) - UFPB/CT.

1. gestão por processos. 2. risco operacional. 3. fundos de investimento. 4. validação de carteiras. 5. FMEA. I. Oliveira, Jailson. II. Título.

UFPB/BSCT

CDU 658.5(043.2)

PEDRO HENRIQUE COUTINHO LIMA

**FATORES DETERMINANTES DA EFICÁCIA NO PROCESSO DE VALIDAÇÃO DE  
CARTEIRAS EM UMA EMPRESA DE FUNDOS DE INVESTIMENTOS COM  
ATUAÇÃO NACIONAL**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Departamento de Engenharia de Produção da Universidade Federal da Paraíba, como requisito obrigatório para a obtenção do título de Bacharel em Engenharia de Produção.

Aprovado em 18 de Março de 2026

**BANCA EXAMINADORA**

Documento assinado digitalmente



**JAILSON RIBEIRO DE OLIVEIRA**

Data: 27/03/2026 23:25:04-0300

Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

---

Prof. Me. Jailson Ribeiro de Oliveira

Departamento de Engenharia de Produção, Universidade Federal da Paraíba

Orientador

Documento assinado digitalmente



**JONAS ALVES DE PAIVA**

Data: 27/03/2026 21:03:17-0300

Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

---

Prof. Dr. Jonas Alves de Paiva

Departamento de Engenharia de Produção, Universidade Federal da Paraíba

Examinador

Documento assinado digitalmente



**DARLAN AZEVEDO PEREIRA**

Data: 26/03/2026 13:44:38-0300

Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

---

Prof. Dr. Darlan Azevedo Pereira

Departamento de Engenharia de Produção, Universidade Federal da Paraíba

Examinador

## DEDICATÓRIA

À minha família

Dedico

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus.

Aos meus pais, por me proporcionarem toda a base para que eu chegasse até aqui.

À minha namorada, por estar sempre ao meu lado nos momentos mais desafiadores dessa trajetória.

Às grandes amizades que criei na faculdade, por compartilharem comigo todos os momentos que a graduação nos ofereceu.

LIMA, Pedro Henrique Coutinho. **Fatores determinantes da eficácia no processo de validação de carteiras em uma empresa de fundos de investimentos com atuação nacional.** 2026. 45 f. Trabalho de conclusão de curso (Bacharelado em Engenharia de Produção). UFPB/CT/DEP – Campus I – João Pessoa PB.

## RESUMO

O crescimento do mercado de fundos de investimento tem ampliado a necessidade de processos operacionais eficientes e confiáveis, capazes de garantir a qualidade das informações disponibilizadas aos investidores. Nesse contexto, o processo de validação de carteiras desempenha papel fundamental na verificação da consistência dos dados financeiros antes de sua divulgação ao mercado. O presente estudo tem como objetivo analisar os fatores que influenciam a eficácia do processo de validação de carteiras em uma empresa de administração de fundos de investimento com atuação nacional. A pesquisa caracteriza-se como um estudo de caso, com abordagem qualitativa e apoio de análises quantitativas descritivas. Inicialmente, foi realizado o mapeamento do processo de validação de carteiras, identificando suas principais etapas e as interações entre sistemas e áreas envolvidas. Em seguida, foram analisados 3.508 registros de solicitações de reprocessamento de carteiras, com o objetivo de identificar as principais falhas operacionais e avaliar sua frequência e impacto no processo. Os resultados indicaram que inconsistências relacionadas à provisão de ativos, precificação e movimentação de operações concentram a maior parte das ocorrências registradas, evidenciando a existência de pontos críticos no fluxo operacional analisado. A análise de Pareto demonstrou que essas categorias representam a maior parcela das inconsistências observadas, enquanto a aplicação da metodologia FMEA permitiu identificar os modos de falha mais críticos e priorizar ações de melhoria no processo. Conclui-se que a utilização de ferramentas da Engenharia de Produção contribui para a identificação das principais fontes de falhas e para o aprimoramento da eficiência e confiabilidade do processo de validação de carteiras em organizações do setor financeiro.

**Palavras-chave:** gestão por processos; risco operacional; fundos de investimento; validação de carteiras; FMEA.

LIMA, Pedro Henrique Coutinho. **Determinants of Effectiveness in the Portfolio Validation Process in an Investment Fund Company with Nationwide Operations.** 2026. 45 p. Undergraduate Thesis (Bachelor's Degree in Production Engineering). UFPB/CT/DEP – Campus I – João Pessoa, PB.

#### ABSTRACT

The growth of the investment fund market has increased the need for efficient and reliable operational processes capable of ensuring the quality of information provided to investors. In this context, the portfolio validation process plays a fundamental role in verifying the consistency of financial data before it is disclosed to the market. This study aims to analyze the factors that influence the effectiveness of the portfolio validation process in a company that provides fiduciary administration services for investment funds operating nationwide. The research is characterized as a case study with a qualitative approach supported by descriptive quantitative analyses. Initially, the portfolio validation process was mapped in order to identify its main stages and the interactions between systems and organizational areas. Subsequently, 3,508 portfolios reprocessing requests were analyzed to identify the main operational failures and evaluate their frequency and impact on the process. The results indicated that inconsistencies related to asset provisions, asset pricing and transaction movements represent the majority of the recorded occurrences, revealing critical points in the operational workflow. Pareto analysis demonstrated that these categories concentrate most of the failures observed, while the application of Failure Mode and Effects Analysis (FMEA) enabled the identification of the most critical failure modes and the prioritization of improvement actions. The findings indicate that the use of Production Engineering tools contributes to the identification of operational risks and to the improvement of efficiency and reliability in portfolio validation processes within financial organizations.

**Keywords:** process management; operational risk; investment funds; portfolio validation; FMEA.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Ciclo de gestão de processos (BPM).....	17
Figura 2 – Estrutura de governança em fundos de investimento .....	20
Figura 3 – Principais fontes de risco operacional .....	24
Figura 4 – Fluxograma do processo de validação das carteiras .....	30
Figura 5 – Distribuição de falhas por tipo de ocorrência .....	34
Figura 6 – Gráfico de Pareto das inconsistências no processo de validação de carteiras .....	35
Figura 7 - Distribuição mensal das ocorrências de reprocessamento de carteiras .....	39

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Distribuição de falhas por tipo de ocorrência .....	33
Tabela 2 – Classificação das ocorrências por prioridade .....	36
Tabela 3 – Distribuição mensal das ocorrências de reprocessamento de carteiras .....	37
Tabela 4 – Tempo médio de resolução por tipo de falha.....	40
Tabela 5 – Modos de falha e cálculo do RPN no processo de validação de carteiras .....	42

## **LISTA DE SIGLAS**

ANBIMA – Associação Brasileira das Entidades dos Mercados Financeiro e de Capitais

AS-IS – Representação do processo em seu estado atual

BPM – Business Process Management (Gestão por Processos de Negócio)

CVM – Comissão de Valores Mobiliários

FMEA – Failure Mode and Effects Analysis (Análise de Modos de Falha e Efeitos)

ISO – International Organization for Standardization (Organização Internacional de Normalização)

IEC – International Electrotechnical Commission (Comissão Eletrotécnica Internacional)

KPI – Key Performance Indicator (Indicador-chave de desempenho)

OECD – Organisation for Economic Co-operation and Development (Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico)

RPN – Risk Priority Number (Número de Prioridade de Risco)

TO-BE – Representação do processo em seu estado futuro desejado

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	12
1.1	OBJETIVOS.....	15
<b>1.1.1</b>	<b>Objetivos Gerais</b> .....	15
<b>1.1.2</b>	<b>Objetivos Específicos</b> .....	15
1.2	JUSTIFICATIVA .....	15
<b>2</b>	<b>REFERENCIAL TEÓRICO</b> .....	17
2.1	GESTÃO POR PROCESSOS EM SERVIÇOS FINANCEIROS .....	17
2.2	GOVERNANÇA E OPERAÇÃO DE SERVIÇOS FINANCEIROS – FUNDOS DE INVESTIMENTO .....	19
<b>2.2.1</b>	<b>Qualidade Da Informação E Governança De Dados</b> .....	21
<b>2.2.2</b>	<b>Processo De Validação De Carteiras Em Fundos De Investimento</b> .....	22
2.3	DESEMPENHO E RISCOS NA OPERAÇÃO DE FUNDOS DE INVESTIMENTOS .....	23
<b>2.3.1</b>	<b>Risco Operacional E Qualidade Dos Dados</b> .....	23
<b>2.3.2</b>	<b>Engenharia De Produção Aplicada À Mitigação De Falhas Operacionais</b> .....	24
2.4	ANÁLISE DE MODOS DE FALHAS E EFEITOS (FMEA).....	25
<b>3</b>	<b>PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS</b> .....	27
3.1	TIPO DE PESQUISA E COLETA DE DADOS .....	27
3.2	AMOSTRAGEM E ANÁLISE DE DADOS .....	28
3.3	APLICAÇÃO DA METODOLOGIA FMEA NO PROCESSO.....	29
3.4	CONSIDERAÇÕES ÉTICAS .....	29
<b>4</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÕES</b> .....	30
4.1	MAPEAMENTO DO PROCESSO DE VALIDAÇÃO DAS CARTEIRAS.....	30
<b>4.1.1</b>	<b>DESCRIÇÃO DO FLUXO DO PROCESSO</b> .....	30
<b>4.1.2</b>	<b>ANÁLISE DO PROCESSO</b> .....	31
4.2	IDENTIFICAÇÃO E ANÁLISE DAS FALHAS NO PROCESSO DE VALIDAÇÃO .....	32
<b>4.2.1</b>	<b>Distribuição Das Falhas Por Tipo De Ocorrência</b> .....	32
<b>4.2.2</b>	<b>Análise De Pareto Das Falhas</b> .....	34
<b>4.2.3</b>	<b>Análise Da Criticidade Das Ocorrências</b> .....	36
<b>4.2.4</b>	<b>Análise Temporal Das Inconsistências</b> .....	37
<b>4.2.5</b>	<b>Tempo De Resolução Das Inconsistências</b> .....	39
4.3	MENSURAÇÃO DOS RISCOS .....	41
4.4	PROPOSTAS DE MELHORIA PARA O PROCESSO .....	44
<b>4.4.1</b>	<b>Medidas Para Mitigação Das Falhas Operacionais</b> .....	44
<b>4.4.2</b>	<b>Plano De Ação Para Implementação Das Melhorias</b> .....	46

<b>4.4.3</b>	<b>Análise Da Verticalização Como Estratégia De Mitigação .....</b>	<b>47</b>
<b>4.4.4</b>	<b>Oportunidades E Riscos Da Verticalização .....</b>	<b>47</b>
<b>5</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>49</b>
	<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>51</b>
	<b>APÊNDICE A .....</b>	<b>55</b>

## 1 INTRODUÇÃO

O mercado financeiro brasileiro tem passado por transformações significativas nas últimas décadas, impulsionadas pelo avanço tecnológico, pela digitalização dos serviços e pela ampliação do acesso da população a diferentes modalidades de investimento (Banco Central do Brasil, 2021). Esse cenário tem intensificado a competitividade entre as instituições financeiras, exigindo maior eficiência operacional, maior confiabilidade nos processos e rigor no tratamento das informações, uma vez que as atividades desenvolvidas por essas organizações impactam diretamente a tomada de decisão dos investidores e a credibilidade do sistema financeiro como um todo.

Nesse contexto, a confiabilidade dos serviços financeiros está fortemente associada à qualidade das informações disponibilizadas aos clientes, especialmente aquelas relacionadas aos dados utilizados na análise, acompanhamento e validação das carteiras de investimento. A confiabilidade pode ser compreendida como a capacidade da instituição de assegurar que os dados empregados na seleção, no tratamento e disponibilização das informações sejam precisos, íntegros, consistentes e acessíveis em tempo adequado, de modo a subsidiar decisões de investimento com menor exposição ao risco e maior potencial de rentabilidade. Os dados representam o principal insumo para decisões estratégicas por parte dos investidores, sendo fundamental que atendam a esses critérios. Falhas na qualidade da informação podem resultar em retrabalho, atrasos operacionais, distorções nos resultados divulgados e aumento da exposição ao risco operacional, além de potenciais impactos regulatórios e reputacionais para as instituições financeiras (Guillen-Aguinaga *et al.*, 2025).

No âmbito dos fundos de investimento, o processo de validação de carteiras assume papel central dentro da operação, uma vez que é responsável por assegurar que os ativos que compõem cada fundo estejam corretamente registrados, em conformidade com as políticas internas, com os limites de investimento e com as normas regulatórias vigentes. Esse processo envolve a integração entre diferentes áreas, sistemas e bases de dados, o que aumenta sua complexidade operacional e reforça a necessidade de informações precisas e confiáveis.

Os fundos de investimento podem assumir diferentes estruturas no mercado brasileiro, destacando-se os Fundos de Investimento Imobiliário (FIIs), os Fundos de Investimento em Direitos Creditórios (FIDCs), os Fundos de Investimento em Participações (FIPs) e os Fundos de Investimento nas Cadeias Produtivas Agroindustriais (FIAGRO). Cada uma dessas modalidades possui características próprias quanto à natureza dos ativos, estrutura operacional

e dinâmica de geração de resultados, conforme regulamentação da Comissão de Valores Mobiliários (CVM, 2023).

Nos FIIs, por exemplo, predominam ativos relacionados ao setor imobiliário, como imóveis físicos e títulos vinculados ao mercado imobiliário. Já os FIDCs concentram-se em direitos creditórios, como recebíveis comerciais e financeiros. Os FIPs, por sua vez, investem em participações societárias em empresas, enquanto os FIAGRO direcionam recursos para ativos ligados ao agronegócio, incluindo créditos, imóveis rurais e participações em cadeias produtivas.

A carteira desses fundos é composta por diferentes elementos que vão além dos ativos financeiros, abrangendo também contas a pagar e a receber, provisões operacionais e movimentações financeiras decorrentes de aportes e resgates de cotistas. Nesse contexto, destacam-se as atividades de provisão de receitas e despesas, como rendimentos, taxas de administração e encargos, bem como o controle das obrigações financeiras do fundo.

Outro aspecto fundamental é a precificação dos ativos, que envolve a utilização de metodologias específicas de marcação a mercado ou a modelo, garantindo que os valores registrados reflitam adequadamente as condições do mercado. Além disso, os fluxos de entrada e saída de recursos, representados pelos aportes e resgates, impactam diretamente a composição da carteira e o cálculo do valor da cota, exigindo controle rigoroso e validação contínua. Dessa forma, a complexidade inerente à composição e à dinâmica das carteiras reforça a importância de processos estruturados de validação, capazes de assegurar a consistência, integridade e confiabilidade das informações financeiras geradas.

Nesse cenário, a qualidade da informação torna-se ainda mais relevante, pois influencia diretamente a percepção de risco e a tomada de decisão dos investidores. Estudos indicam que informações financeiras e contábeis de maior qualidade reduzem a assimetria informacional e contribuem para decisões mais eficientes no mercado financeiro (Teodósio, 2023). Por outro lado, falhas relacionadas à qualidade dos dados e à ausência de mecanismos eficazes de validação e governança da informação podem comprometer a confiabilidade das análises, impactar negativamente modelos analíticos, gerar retrabalho e inconsistências na apuração de resultados, além de aumentar a exposição ao risco operacional e afetar a percepção dos investidores quanto à segurança e à transparência da instituição (Mohammed *et al.*, 2025).

O presente estudo tem como objeto de análise uma empresa do setor financeiro, doravante denominada Empresa Y, que atua em âmbito nacional na gestão e administração de fundos de investimento. A organização caracteriza-se pelo elevado volume de dados processados, pela

administração de um portfólio expressivo de fundos e pela realização de muitas transações diárias, o que evidencia seu porte e relevância no mercado financeiro. Essa magnitude operacional implica alta complexidade nos processos internos, forte dependência da integração entre sistemas e atuação de equipes multidisciplinares.

Nesse contexto, a Empresa Y desempenha papel estratégico na garantia da qualidade e confiabilidade das informações financeiras reportadas ao mercado, sendo responsável por assegurar que os dados estejam em conformidade com exigências regulatórias e padrões de governança. Dessa forma, a eficácia do processo de validação de carteiras torna-se um fator crítico não apenas para a eficiência operacional da organização, mas também para a manutenção de sua credibilidade junto a investidores, clientes e órgãos reguladores.

A escolha da Empresa Y como objeto deste estudo justifica-se pela relevância estratégica do processo de validação de carteiras em sua operação e pela possibilidade de aplicação dos conceitos da Engenharia de Produção em um ambiente de serviços financeiros de alta complexidade. A Engenharia de Produção oferece métodos e ferramentas voltados à gestão por processos, à análise de falhas, à mensuração de desempenho e à mitigação de riscos operacionais, contribuindo para a melhoria contínua dos processos e para a tomada de decisão baseada em informações confiáveis.

Dessa forma, a análise do processo permite evidenciar as consequências práticas associadas às falhas no tratamento e na governança dos dados, refletidas em impactos operacionais, riscos à estratégia do negócio, à confiabilidade das informações e à eficiência dos serviços prestados. A identificação das principais ocorrências e falhas associadas ao processo possibilita avaliar seus efeitos sobre o desempenho operacional e os riscos assumidos pela organização, bem como subsidiar a proposição de medidas de melhoria e controle.

Uma ferramenta amplamente utilizada para a análise e prevenção de falhas em processos é o FMEA (Failure Mode and Effects Analysis – Análise de Modos de Falha e Efeitos). Trata-se de uma metodologia sistemática que permite identificar potenciais modos de falha em um processo, avaliar suas possíveis causas e efeitos, e priorizar ações corretivas ou preventivas com base no nível de risco associado. A análise considera critérios como severidade do impacto, ocorrência da falha e capacidade de detecção, possibilitando a classificação e priorização dos riscos por meio de indicadores como o Número de Prioridade de Risco (NPR).

Dessa forma, o FMEA contribui para a mitigação de falhas antes que estas ocorram ou se agravem, promovendo maior controle sobre os processos, redução de riscos operacionais e aumento da confiabilidade das informações e das atividades realizadas. No contexto da

validação de carteiras de investimento, a aplicação dessa ferramenta auxilia na identificação de vulnerabilidades no fluxo operacional e na proposição de melhorias que fortaleçam a eficiência e a segurança do processo.

Diante do contexto apresentado, a presente pesquisa busca responder ao seguinte problema: **quais são os fatores determinantes da eficácia no processo de validação de carteiras em uma empresa de fundos de investimentos com atuação nacional?**

Assim, o presente trabalho tem como objetivo analisar os fatores que influenciam a eficácia do processo, considerando aspectos relacionados à gestão por processos, à qualidade dos dados e ao risco operacional. De forma complementar, busca-se mapear o processo de validação de carteiras, identificar e classificar as principais ocorrências que o impactam, mensurar seus efeitos operacionais e gerenciais, analisar os riscos associados a essas falhas e propor melhorias fundamentadas nos princípios da Engenharia de Produção, contribuindo para o fortalecimento da confiabilidade e da eficiência dos serviços financeiros prestados.

## 1.1 OBJETIVOS

### 1.1.1 Objetivos gerais

Analisar fatores que influenciam a eficácia do processo de validação de carteiras em uma empresa de fundos de investimento com atuação nacional, considerando aspectos relacionados à gestão por processos, à qualidade da informação e ao risco operacional.

### 1.1.2 Objetivos específicos

Para atingir o objetivo geral, foram definidos os seguintes objetivos específicos:

- Identificar os principais tipos de inconsistências operacionais registradas no processo de reprocessamento;
- Analisar a frequência de ocorrência das falhas por meio de ferramentas estatísticas e do gráfico de Pareto;
- Avaliar o tempo médio de resolução das inconsistências operacionais;
- Aplicar a metodologia FMEA para identificar os modos de falha mais críticos no processo analisado;
- Propor ações de melhoria voltadas à mitigação das falhas identificadas.

## 1.2 JUSTIFICATIVA

O mercado financeiro brasileiro tem apresentado crescimento expressivo nas últimas décadas, impulsionado pelo avanço tecnológico, pela digitalização dos serviços e pela

ampliação do acesso da população a diferentes instrumentos de investimento. Esse cenário tem contribuído para o aumento significativo do volume de recursos aplicados em fundos de investimento, tornando esse segmento cada vez mais relevante para o funcionamento do sistema financeiro e para a alocação eficiente de recursos na economia (Banco Central do Brasil, 2021; ANBIMA, 2023). Nesse contexto, cresce também a necessidade de processos operacionais mais robustos, confiáveis e eficientes, capazes de garantir a qualidade das informações utilizadas na tomada de decisão dos investidores.

Entre esses processos, destaca-se o processo de validação de carteiras, responsável por assegurar que as informações relacionadas à composição dos ativos dos fundos estejam corretas, consistentes e em conformidade com normas regulatórias e políticas internas. A confiabilidade das informações financeiras é um fator essencial para a redução da assimetria informacional e para o funcionamento eficiente dos mercados financeiros, uma vez que decisões de investimento dependem diretamente da qualidade e da transparência dos dados disponibilizados (Bushman; Smith, 2003; OECD, 2015). Falhas nesse processo podem gerar inconsistências na divulgação de informações financeiras, retrabalho operacional, aumento do risco regulatório e impactos na credibilidade da instituição perante investidores e órgãos supervisores.

Para a empresa objeto deste estudo, a análise do processo de validação de carteiras torna-se particularmente relevante em razão do elevado volume de dados processados e da complexidade da integração entre diferentes sistemas e áreas organizacionais. Em organizações intensivas em informação, como as instituições financeiras, a qualidade dos dados e a eficiência dos processos operacionais são fatores determinantes para a redução de riscos e para o aprimoramento do desempenho organizacional (Redman, 2016). Dessa forma, a identificação das principais falhas e dos riscos associados a esse processo pode contribuir para o fortalecimento dos controles internos, para a melhoria da eficiência operacional e para o aumento da confiabilidade das informações disponibilizadas ao mercado. Do ponto de vista

Do ponto de vista acadêmico e profissional, esta pesquisa também possui relevância para a formação em Engenharia de Produção, uma vez que permite a aplicação prática de conceitos e ferramentas relacionadas à gestão por processos, análise de falhas, gestão da qualidade e mitigação de riscos operacionais. A Engenharia de Produção tem como um de seus principais objetivos o estudo, a análise e a melhoria de processos organizacionais, buscando aumentar a eficiência, a confiabilidade e a qualidade das operações (Slack; Brandon-Jones; Johnston, 2015). Assim, ao integrar teoria e prática em um contexto organizacional real, o

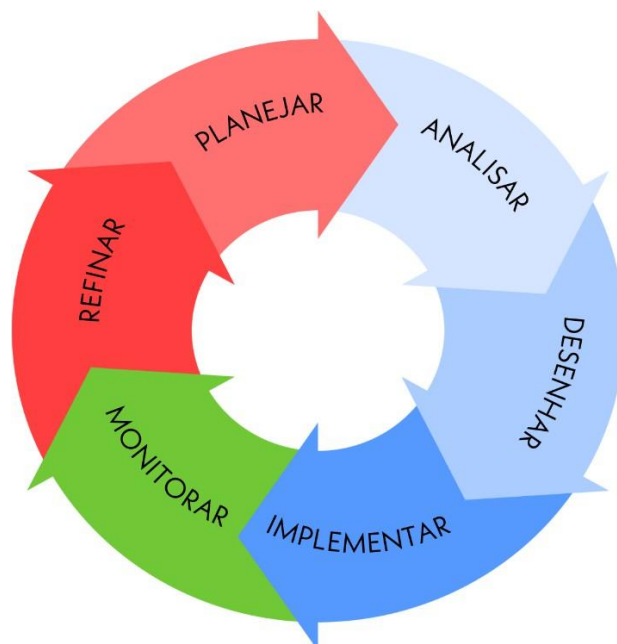
estudo contribui para demonstrar como os conhecimentos da Engenharia de Produção podem apoiar a melhoria de processos em organizações do setor de serviços financeiros.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 GESTÃO POR PROCESSOS EM SERVIÇOS FINANCEIROS

A gestão por processos tem se consolidado como um pilar essencial para organizações que operam em ambientes complexos, dinâmicos e intensivos em informação, como o setor financeiro. Essa abordagem, amplamente difundida por meio do conceito de Business Process Management (BPM), pode ser compreendida como uma disciplina que integra métodos, técnicas, métricas e ferramentas voltadas à identificação, modelagem, execução, monitoramento e melhoria contínua dos processos organizacionais. Esse ciclo de gestão de processos pode ser representado de forma sintética pelas etapas apresentadas na Figura 1, que evidenciam a natureza contínua do monitoramento e da melhoria dos processos organizacionais (Van der Aalst, 2013). Ao adotar uma visão orientada a processos, as organizações passam a compreender seus fluxos de trabalho de forma transversal, superando a fragmentação típica das estruturas funcionais tradicionais e favorecendo uma gestão mais integrada e orientada a resultados.

**Figura 1 - Ciclo de gestão de processos (BPM) - João Pessoa – PB (2026).**



**Fonte:** Elaborado pelo autor (2026).

No contexto dos serviços financeiros, a gestão por processos assume relevância ainda maior em razão da forte dependência de dados e sistemas de informação para a execução das

atividades operacionais. Instituições financeiras caracterizam-se como organizações intensivas em informação, nas quais os dados representam o principal insumo para análises, controles e tomada de decisão (Reijers *et al.*, 2024). Assim, a eficácia dos serviços prestados está diretamente associada à capacidade da organização de estruturar, padronizar e controlar seus processos informacionais, garantindo que as informações utilizadas sejam precisas, consistentes e confiáveis. Estudos recentes indicam que falhas nos processos de gestão e tratamento de dados estão entre as principais causas de ineficiências operacionais e do aumento do risco em organizações financeiras, especialmente em ambientes caracterizados por elevada complexidade informacional e alto volume de transações (Guillen-Aguinaga *et al.*, 2025).

Nesse cenário, a aplicação do BPM contribui de forma significativa para a melhoria da eficiência e da qualidade dos serviços ao permitir a identificação clara das interdependências entre atividades, áreas organizacionais e sistemas de informação. Processos relacionados à gestão e validação de carteiras de investimento, por exemplo, atravessam múltiplas unidades organizacionais e dependem da integração entre diferentes bases de dados, o que amplia a exposição a falhas operacionais. A gestão por processos possibilita mapear esses fluxos de ponta a ponta, identificar gargalos, redundâncias e pontos críticos de controle, além de apoiar a definição clara de responsabilidades ao longo do processo, reduzindo retrabalhos, inconsistências e riscos operacionais (Shankararaman *et al.*, 2010).

A padronização dos processos constitui um dos principais benefícios da abordagem BPM em serviços financeiros. Processos padronizados reduzem a variabilidade na execução das atividades, aumentam a previsibilidade dos resultados e facilitam o cumprimento de requisitos regulatórios (Brasil, 2024). Em ambientes altamente regulados, como o mercado financeiro, a padronização também contribui para a transparência e para a consistência das informações divulgadas, aspectos fundamentais para a manutenção da confiança dos investidores e dos órgãos supervisores. Associada à padronização, a rastreabilidade das informações torna-se um elemento central da gestão por processos, pois permite acompanhar a origem, as transformações e o uso dos dados ao longo de todo o fluxo operacional, favorecendo a auditabilidade, o controle e a conformidade regulatória (ABPMP, 2013).

Além disso, o controle dos processos é viabilizado por meio da definição e do monitoramento de indicadores de desempenho, conhecidos como *Key Performance Indicators* (KPIs). Esses indicadores permitem avaliar a eficiência, a eficácia e a qualidade dos processos, fornecendo subsídios para a identificação de desvios e para a tomada de decisões gerenciais baseadas em evidências (Van Looy; Shafagatova, 2016). No setor financeiro, KPIs relacionados

ao tempo de processamento, à taxa de retrabalho, ao volume de inconsistências detectadas e à conformidade regulatória são amplamente utilizados para monitorar o desempenho operacional e mitigar riscos associados a falhas nos processos (Ogega; Mugambi, 2019).

A aplicação do BPM no setor financeiro também envolve o uso de ferramentas de mapeamento de processos, como os modelos AS-IS e TO-BE. O mapeamento AS-IS permite representar o processo em seu estado atual, evidenciando como as atividades são efetivamente executadas e possibilitando a identificação de falhas, redundâncias e pontos de ineficiência. Já o mapeamento TO-BE descreve o estado futuro desejado do processo, incorporando melhorias, padronizações e controles adicionais. Essa abordagem é amplamente utilizada em projetos de melhoria contínua e transformação organizacional, servindo como base para a proposição de soluções que aumentem a eficiência operacional e a qualidade das informações geradas (Santos *et al.*, 2015).

Sob a ótica da Engenharia de Produção, a gestão por processos oferece um arcabouço metodológico robusto para a análise e a melhoria de processos em serviços financeiros. A utilização integrada de técnicas como mapeamento de processos, análise de falhas e definição de indicadores de desempenho permite reduzir variabilidades, fortalecer os controles operacionais e aprimorar a qualidade dos dados utilizados nas análises e decisões (Van Der Aalst, 2013). Dessa forma, o BPM configura-se como um elemento fundamental para sustentar a confiabilidade, a eficiência e a competitividade de organizações que atuam na gestão e administração de fundos de investimento, conectando diretamente os processos operacionais à estratégia do negócio e à mitigação do risco operacional.

## 2.2 GOVERNANÇA E OPERAÇÃO DE SERVIÇOS FINANCEIROS – FUNDOS DE INVESTIMENTO

A governança no âmbito dos serviços financeiros desempenha papel fundamental para assegurar a transparência, a confiabilidade das informações e a adequada gestão dos riscos inerentes às operações realizadas pelas instituições. No contexto dos fundos de investimento, a governança corporativa pode ser compreendida como o conjunto de mecanismos, práticas e estruturas que orientam a tomada de decisão, o controle das operações e o alinhamento entre os interesses dos gestores, administradores, investidores e demais partes interessadas. Esses mecanismos tornam-se ainda mais relevantes em ambientes caracterizados por elevada complexidade operacional e intensa dependência de dados, como é o caso das organizações que atuam na gestão e administração de fundos de investimento (OECD, 2015; Basel committee on banking supervision, 2015).

A estrutura de governança dos fundos de investimento no Brasil envolve a atuação de diferentes agentes com responsabilidades claramente definidas, conforme estabelecido pela regulamentação vigente. De forma geral, essa estrutura envolve a interação entre gestor, administrador fiduciário, custodiante e investidores, cada qual desempenhando funções específicas dentro da operação do fundo. A relação entre esses agentes pode ser visualizada de forma simplificada na Figura 2. De acordo com a Resolução CVM nº 175, de 23 de dezembro de 2022, o gestor de recursos é responsável pela tomada de decisão relacionada à alocação dos ativos que compõem a carteira do fundo, devendo observar a política de investimentos, os limites regulatórios e os objetivos de rentabilidade e risco estabelecidos. O administrador fiduciário, por sua vez, responde pela constituição, funcionamento e supervisão do fundo, assegurando o cumprimento das normas legais e regulamentares, bem como a adequada prestação de informações aos cotistas. Já o custodiante exerce papel central na guarda dos ativos financeiros e na verificação da conformidade das operações realizadas, contribuindo para a segurança, a integridade do patrimônio do fundo e a confiabilidade das informações financeiras (Brasil, 2022).

**Figura 2 - Estrutura de governança em fundos de investimento - João Pessoa – PB (2026).**



**Fonte:** Elaborado pelo autor (2026).

Essa divisão de responsabilidades evidencia a importância da segregação de funções como princípio fundamental da governança em fundos de investimento. A segregação de funções

busca reduzir conflitos de interesse e mitigar riscos operacionais e de fraude, ao evitar que uma mesma área ou agente concentre atividades incompatíveis entre si. Em processos intensivos em informação, como a validação de carteiras, a segregação de funções contribui para aumentar a confiabilidade dos dados, uma vez que diferentes etapas do processo são executadas, verificadas e validadas por agentes distintos, fortalecendo os mecanismos de controle, supervisão e responsabilização (Basel committee on banking supervision, 2015).

No contexto operacional, a governança também se materializa por meio de práticas de *compliance* e de controles internos, que visam assegurar a aderência dos processos às normas regulatórias, às políticas internas e às melhores práticas de mercado. O *compliance* desempenha papel preventivo ao estabelecer diretrizes, procedimentos e mecanismos de monitoramento contínuo voltados à conformidade das operações, enquanto os controles internos atuam na detecção e correção de desvios, falhas e inconsistências ao longo dos processos. Em fundos de investimento, esses mecanismos são essenciais para garantir a integridade das informações relacionadas às carteiras, reduzir a exposição ao risco operacional e preservar a confiança dos investidores e dos órgãos reguladores (OECD, 2015; Basel committee on banking supervision, 2015).

A governança e a operação dos serviços financeiros estão, portanto, intrinsecamente relacionadas à qualidade da informação e à confiabilidade dos processos. A ausência de estruturas de governança bem definidas, aliada a falhas nos controles internos e na segregação de funções, pode comprometer a validação das carteiras, gerar inconsistências nos registros e afetar negativamente a transparência das informações divulgadas ao mercado. Nesse sentido, a governança configura-se como um elemento central para sustentar a eficiência operacional, a qualidade dos dados e a mitigação de riscos em fundos de investimento.

### **2.2.1 Qualidade da Informação e Governança de Dados**

A qualidade da informação assume papel estratégico no setor financeiro, uma vez que os dados representam o principal insumo para análises, controles e tomada de decisão. Em fundos de investimento, informações relacionadas à composição das carteiras, à precificação dos ativos e ao desempenho dos fundos influenciam diretamente a percepção de risco e as decisões dos investidores. Dessa forma, a confiabilidade dos serviços financeiros está fortemente associada à capacidade das instituições de garantir que as informações utilizadas sejam precisas, completas, consistentes, tempestivas e rastreáveis, conforme os atributos de qualidade da informação definidos pela norma ISO/IEC 25012 (ISO/IEC, 2008).

A governança de dados surge como um conjunto de práticas, políticas e estruturas organizacionais voltadas à gestão adequada das informações ao longo de todo o seu ciclo de vida. Seu objetivo é assegurar que os dados sejam tratados como ativos estratégicos, com responsabilidades claramente definidas, padrões de qualidade estabelecidos e mecanismos de controle e monitoramento contínuos. Em ambientes intensivos em dados, como o mercado financeiro, a ausência de governança de dados pode comprometer a confiabilidade das análises, aumentar o retrabalho operacional e elevar a exposição ao risco operacional (Guillén-Aguinaga *et al.*, 2025).

No contexto dos fundos de investimento, a governança de dados está diretamente relacionada à eficácia do processo de validação de carteiras. Esse processo depende da integração de informações provenientes de diferentes sistemas, áreas e agentes, o que amplia a probabilidade de inconsistências e falhas na ausência de mecanismos adequados de padronização, rastreabilidade e controle. A governança de dados contribui para mitigar esses riscos ao estabelecer critérios claros para a coleta, o tratamento, o armazenamento e a disponibilização das informações, além de definir responsabilidades sobre a qualidade dos dados em cada etapa do processo (ISO/IEC, 2008).

A relação entre governança de dados, *compliance* e controles internos é particularmente relevante nesse contexto. Mecanismos eficazes de governança permitem alinhar os processos operacionais às exigências regulatórias, assegurando que as informações utilizadas na validação das carteiras estejam em conformidade com normas legais e políticas internas. Além disso, a governança de dados fortalece a rastreabilidade das informações, facilitando auditorias, inspeções regulatórias e a identificação de falhas ou desvios ao longo do processo (OECD, 2015).

Assim, a qualidade da informação e a governança de dados configuram-se como elementos centrais para a confiabilidade dos serviços financeiros e para a mitigação do risco operacional em fundos de investimento. A integração desses conceitos à gestão por processos e à estrutura de governança corporativa contribui para o fortalecimento dos controles, para a melhoria da eficiência operacional e para a preservação da confiança dos investidores, aspectos essenciais para a sustentabilidade e a competitividade das organizações que atuam nesse segmento.

### **2.2.2 Processo de Validação de Carteiras em Fundos de Investimento**

O processo de validação de carteiras em fundos de investimento constitui uma etapa essencial do ciclo operacional dessas estruturas financeiras, uma vez que assegura a

consistência, a conformidade regulatória e a confiabilidade das informações relativas à composição dos ativos que integram cada fundo. O ciclo operacional dos fundos envolve desde a captação de recursos e a alocação dos ativos pelo gestor até o registro das operações, a custódia, a precificação e a consolidação das informações que serão divulgadas aos investidores e aos órgãos reguladores. Nesse contexto, a validação de carteiras atua como um mecanismo de verificação final, responsável por garantir que os dados reflitam adequadamente a realidade patrimonial do fundo antes de sua disponibilização ao mercado.

Esse processo é sustentado por um fluxo de dados que se inicia na coleta das informações provenientes de diferentes fontes, como sistemas de negociação, custodiante, administradores fiduciários e provedores externos de preços. Em seguida, os dados passam por etapas de tratamento e padronização, nas quais são ajustados para atender a critérios técnicos, contábeis e regulatórios. A etapa de validação envolve conferências, conciliações e análises de consistência, com o objetivo de identificar divergências, omissões ou inconsistências. Por fim, as informações validadas são disponibilizadas para gestores, investidores e órgãos de supervisão, compondo relatórios oficiais e bases de dados utilizadas na tomada de decisão.

A complexidade desse fluxo de dados aumenta significativamente o risco operacional associado à validação de carteiras, especialmente em ambientes caracterizados por elevado volume de informações, múltiplos sistemas integrados e intervenções humanas frequentes. Falhas nesse processo podem resultar em inconsistências na apuração do valor da cota, divulgação de informações incorretas e descumprimento de normas regulatórias, impactando negativamente a credibilidade da instituição. A confiabilidade da informação, portanto, assume papel central para o investidor, uma vez que decisões de aplicação e resgate são fortemente influenciadas pela qualidade, transparência e tempestividade dos dados divulgados, conforme destacado por estudos sobre eficiência informacional e governança no mercado financeiro (Bushman; Smith, 2003; OECD, 2015).

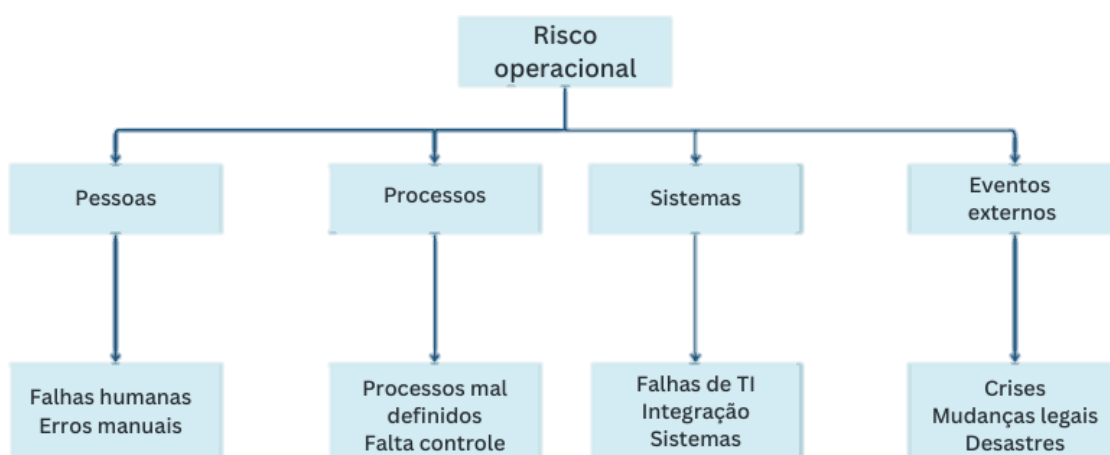
## 2.3 DESEMPENHO E RISCOS NA OPERAÇÃO DE FUNDOS DE INVESTIMENTOS

### 2.3.1 Risco Operacional e Qualidade dos Dados

O risco operacional é definido como a possibilidade de perdas decorrentes de falhas em processos internos, pessoas, sistemas ou de eventos externos. No contexto dos fundos de investimento, esse tipo de risco manifesta-se, principalmente, por meio de falhas humanas, limitações tecnológicas e deficiências nos processos de validação e controle das informações. Erros na entrada de dados, inconsistências entre sistemas, falhas na integração de bases e

ausência de padronização podem comprometer a qualidade das informações utilizadas na tomada de decisão e na divulgação aos investidores (Basel committee on banking supervision, 2015). De maneira geral, essas fontes podem ser agrupadas nas categorias apresentadas na Figura 3.

**Figura 3 - Principais fontes de risco operacional. João Pessoa – PB, 2026.**



**Fonte:** Elaborado pelo autor (2026).

A qualidade dos dados apresenta-se como um elemento central na mitigação do risco operacional, uma vez que dados incompletos, imprecisos ou desatualizados ampliam a probabilidade de erros ao longo dos processos analíticos e decisórios. Pesquisas demonstram que a baixa qualidade dos dados está associada ao aumento de falhas operacionais e à redução do desempenho organizacional, especialmente em setores intensivos em informação, como o financeiro (Redman, 2016; Guillen-Aguinaga *et al.*, 2025).

### 2.3.2 Engenharia de Produção aplicada à Mitigação de Falhas Operacionais

A Engenharia de Produção oferece um conjunto de métodos e ferramentas capazes de apoiar a mitigação de falhas operacionais, ao promover uma visão sistêmica dos processos, integrando pessoas, tecnologia e informações. Essa abordagem é amplamente discutida na literatura da área, que destaca o papel da Engenharia de Produção na análise, estruturação e melhoria de processos complexos, especialmente em contextos que demandam elevado nível de controle, confiabilidade e suporte à tomada de decisão gerencial (Barros *et al.*, 2017).

Técnicas voltadas à gestão da qualidade, ao mapeamento e à padronização de processos permitem identificar gargalos, redundâncias e pontos críticos ao longo do fluxo operacional,

especialmente em atividades sensíveis como a validação de carteiras, contribuindo para a redução de falhas e para o aprimoramento do desempenho organizacional. De acordo com Barros *et al.* (2017), a utilização de métodos analíticos e indicadores de desempenho é fundamental para compreender o funcionamento dos processos e apoiar decisões gerenciais mais assertivas, reforçando a relevância dessas práticas para a mitigação de riscos operacionais em ambientes organizacionais complexos. Essa perspectiva é corroborada por Slack *et al.* (2015), que destacam que a gestão eficaz dos processos depende do monitoramento contínuo de seu desempenho e da padronização das atividades como forma de reduzir variabilidades e falhas.

Nesse contexto, a aplicação dos conceitos de qualidade de dados, confiabilidade, integridade e rastreabilidade possibilita maior controle sobre as informações que sustentam as operações dos fundos. A confiabilidade está associada à consistência dos dados entre diferentes sistemas e períodos, enquanto a integridade refere-se à completude e correção das informações, e a rastreabilidade permite acompanhar a origem e as transformações dos dados ao longo do processo. Esses elementos são fundamentais para o fortalecimento dos controles internos e para a redução do risco operacional, conforme apontado por estudos sobre qualidade da informação e governança de dados no setor financeiro (ISO/IEC, 2008).

Além disso, o uso de indicadores de desempenho operacional possibilita o monitoramento contínuo da eficiência dos processos e a avaliação dos impactos das falhas operacionais sobre o desempenho dos fundos. Indicadores relacionados a tempo de processamento, incidência de erros, retrabalho e conformidade regulatória permitem subsidiar a tomada de decisão gerencial e orientar ações de melhoria contínua. Conforme destacado por Slack *et al.* (2015), a mensuração do desempenho é um elemento central da gestão de operações, enquanto Barros *et al.* (2017) reforçam que o uso estruturado de indicadores e métodos analíticos contribui para o fortalecimento dos controles internos e para a redução do risco operacional, sendo esses princípios aplicáveis a diferentes setores, incluindo o financeiro.

#### 2.4 ANÁLISE DE MODOS DE FALHAS E EFEITOS (FMEA)

A Análise de Modos de Falha e Efeitos (Failure Mode and Effects Analysis – FMEA) é uma ferramenta sistemática amplamente utilizada para identificar, analisar e priorizar falhas potenciais em processos, produtos ou sistemas, com o objetivo de reduzir riscos e aumentar a confiabilidade operacional. Originada na indústria aeroespacial e posteriormente difundida em

diversos setores, a metodologia tornou-se um importante instrumento de gestão da qualidade e melhoria contínua (Aleksić *et al.*, 2025).

A metodologia fundamenta-se na identificação dos modos de falha, definidos como as formas pelas quais um processo pode deixar de atender aos requisitos estabelecidos, bem como na análise de suas causas e efeitos. Essa abordagem possibilita uma compreensão estruturada dos riscos associados a cada etapa do processo, permitindo identificar pontos críticos e vulnerabilidades operacionais (Zhang *et al.*, 2024).

A avaliação das falhas no FMEA é realizada por meio de três critérios principais: severidade, ocorrência e detecção. A severidade refere-se ao impacto da falha sobre o desempenho do processo ou sobre o cliente; a ocorrência está relacionada à probabilidade de a falha acontecer; e a detecção avalia a capacidade dos mecanismos de controle existentes em identificar a falha antes que seus efeitos se manifestem. Esses critérios permitem uma análise quantitativa e comparativa dos riscos envolvidos.

A partir da atribuição de valores a esses três fatores, calcula-se o Número de Prioridade de Risco (NPR), obtido pela multiplicação dos índices de severidade, ocorrência e detecção ( $NPR = S \times O \times D$ ). Esse indicador possibilita a classificação das falhas de acordo com seu nível de criticidade, orientando a priorização de ações corretivas e preventivas e apoiando a tomada de decisão em ambientes de alta complexidade (Bujna *et al.*, 2024).

Estudos recentes indicam que o FMEA tem sido aprimorado por meio da integração com métodos quantitativos e ferramentas de apoio à decisão, ampliando sua capacidade de análise em contextos dinâmicos e incertos. Essas evoluções permitem uma avaliação mais robusta dos riscos e contribuem para a melhoria da confiabilidade dos processos organizacionais (Liu *et al.*, 2020; Al-Refaie; Aljundi, 2024).

No contexto de serviços financeiros, especialmente em processos complexos como a validação de carteiras de investimento, a aplicação do FMEA mostra-se particularmente relevante. A ocorrência de falhas nesse tipo de processo pode resultar em inconsistências de dados, retrabalhos, atrasos operacionais e riscos regulatórios. Dessa forma, a utilização da metodologia permite identificar pontos críticos, priorizar intervenções e propor melhorias que contribuam para o aumento da eficiência operacional e da confiabilidade das informações.

Assim, o FMEA configura-se como uma ferramenta essencial para a análise estruturada de falhas, para o gerenciamento de riscos operacionais e para o suporte à melhoria contínua dos processos, estando alinhado aos objetivos deste estudo.

### **3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS**

#### **3.1 TIPO DE PESQUISA E COLETA DE DADOS**

A presente pesquisa caracteriza-se como um estudo de natureza aplicada, uma vez que busca gerar conhecimento voltado à solução de um problema específico e real, relacionado à eficácia do processo de validação de carteiras em uma empresa que presta serviços de administração fiduciária. Quanto aos seus objetivos, o estudo possui caráter exploratório e descritivo. Exploratório por buscar maior familiaridade com o problema investigado, possibilitando a compreensão dos fatores que influenciam a eficácia do processo analisado, e descritivo por descrever de forma sistemática as etapas, falhas e impactos associados ao processo de validação de carteiras.

A abordagem metodológica adotada é predominantemente qualitativa, com apoio de análises quantitativas de caráter descritivo. A abordagem qualitativa permite compreender o funcionamento do processo, as interações entre as etapas, os sistemas envolvidos e as falhas operacionais observadas. Já a análise quantitativa, contribui para mensurar a frequência de ocorrências, identificar padrões de falhas e apoiar a priorização de riscos associados ao processo.

O método de pesquisa adotado é o estudo de caso, por possibilitar uma investigação aprofundada de um fenômeno contemporâneo inserido em um contexto real. De acordo com Yin (2015), o estudo de caso é adequado quando se busca compreender processos complexos dentro de seu ambiente natural, especialmente em situações nas quais o pesquisador possui acesso direto ao fenômeno investigado.

A coleta de dados foi realizada em uma empresa do setor financeiro, denominada neste estudo como Empresa Y, que atua nacionalmente na gestão e administração de fundos de investimento. Os dados foram obtidos por meio de análise e observação direta do processo. A análise documental contemplou o exame de registros operacionais, relatórios internos, documentos normativos, procedimentos e materiais relacionados ao processo de validação de carteiras. A observação direta permitiu acompanhar as etapas do processo, identificar interações entre áreas e sistemas, bem como compreender a dinâmica operacional e os pontos críticos associados à validação das informações.

Adicionalmente, foi empregada a técnica de observação participante, na qual a pesquisadora esteve inserida no ambiente operacional, participando das atividades e registrando, de forma sistemática, as falhas identificadas ao longo do processo. Esse registro

estruturado encontra-se apresentado no **Apêndice A**, possibilitando maior rastreabilidade das evidências empíricas que fundamentam a análise dos resultados.

### 3.2 AMOSTRAGEM E ANÁLISE DE DADOS

A amostragem adotada neste estudo é do tipo não probabilística e intencional, uma vez que foram analisados registros e ocorrências diretamente relacionados ao processo de validação de carteiras da Empresa Y. A seleção dos dados baseou-se na relevância das informações para a compreensão das falhas operacionais e dos riscos associados ao processo.

Inicialmente, foi realizado o mapeamento do processo de validação de carteiras em seu estado atual (AS-IS), com o objetivo de identificar suas principais etapas, fluxos de informação, sistemas envolvidos e pontos de controle. A partir desse mapeamento, foram identificadas as principais ocorrências e falhas operacionais observadas ao longo do processo.

Posteriormente, as falhas identificadas foram classificadas e analisadas por meio da metodologia FMEA (Failure Mode and Effects Analysis), uma ferramenta amplamente utilizada na gestão da qualidade e na engenharia de processos para identificar modos de falha potenciais, analisar suas causas e avaliar os impactos associados ao processo (Stamatis, 2003).

A aplicação do FMEA permitiu estruturar a análise das falhas a partir de três critérios principais:

- Severidade (S): grau de impacto da falha sobre o processo ou sobre os resultados operacionais;
- Ocorrência (O): probabilidade de ocorrência da falha ao longo do processo;
- Detecção (D): capacidade dos controles existentes em identificar a falha antes que ela gere impactos relevantes.

A partir desses critérios, foi calculado o Número de Prioridade de Risco (RPN – Risk Priority Number), obtido pelo produto entre severidade, ocorrência e detecção:

$$RPN = S \times O \times D$$

Esse indicador permite priorizar as falhas mais críticas do processo, orientando a proposição de ações corretivas e preventivas voltadas à mitigação dos riscos operacionais.

Além da aplicação do FMEA, foram utilizadas análises quantitativas descritivas para avaliar a frequência das ocorrências e identificar padrões de falhas ao longo do processo. Os resultados obtidos foram posteriormente discutidos à luz do referencial teórico apresentado, especialmente no que se refere aos conceitos de gestão por processos, qualidade da informação e risco operacional.

### 3.3 APLICAÇÃO DA METODOLOGIA FMEA NO PROCESSO

A aplicação da metodologia FMEA foi realizada após o mapeamento do processo de validação de carteiras da empresa analisada. Inicialmente, foram identificadas as principais etapas do processo e os possíveis modos de falha associados a cada uma delas. Em seguida, foram analisadas as causas potenciais dessas falhas e seus respectivos efeitos sobre o desempenho operacional e sobre a confiabilidade das informações processadas.

Para cada modo de falha identificado foram atribuídos valores para os critérios de severidade, ocorrência e detecção, com base na análise dos registros operacionais, na observação do processo e na avaliação dos controles existentes. A partir dessas avaliações, foi calculado o Número de Prioridade de Risco (RPN), permitindo classificar as falhas de acordo com seu nível de criticidade.

Essa análise possibilitou identificar os pontos mais vulneráveis do processo de validação de carteiras, subsidiando a proposição de medidas de melhoria voltadas à redução das falhas operacionais e ao fortalecimento dos mecanismos de controle.

### 3.4 CONSIDERAÇÕES ÉTICAS

Em razão da natureza do estudo e do contexto organizacional analisado, foram adotados cuidados éticos visando à preservação da confidencialidade das informações e da identidade da empresa objeto da pesquisa. A organização analisada foi denominada Empresa Y, de forma a garantir o anonimato institucional e a proteção de dados sensíveis.

Os dados utilizados no estudo foram restritos a informações de caráter operacional e processual, não envolvendo dados pessoais de clientes, investidores ou colaboradores. As informações analisadas foram utilizadas exclusivamente para fins acadêmicos, respeitando os princípios éticos da pesquisa científica e as diretrizes de confidencialidade adotadas pela organização.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

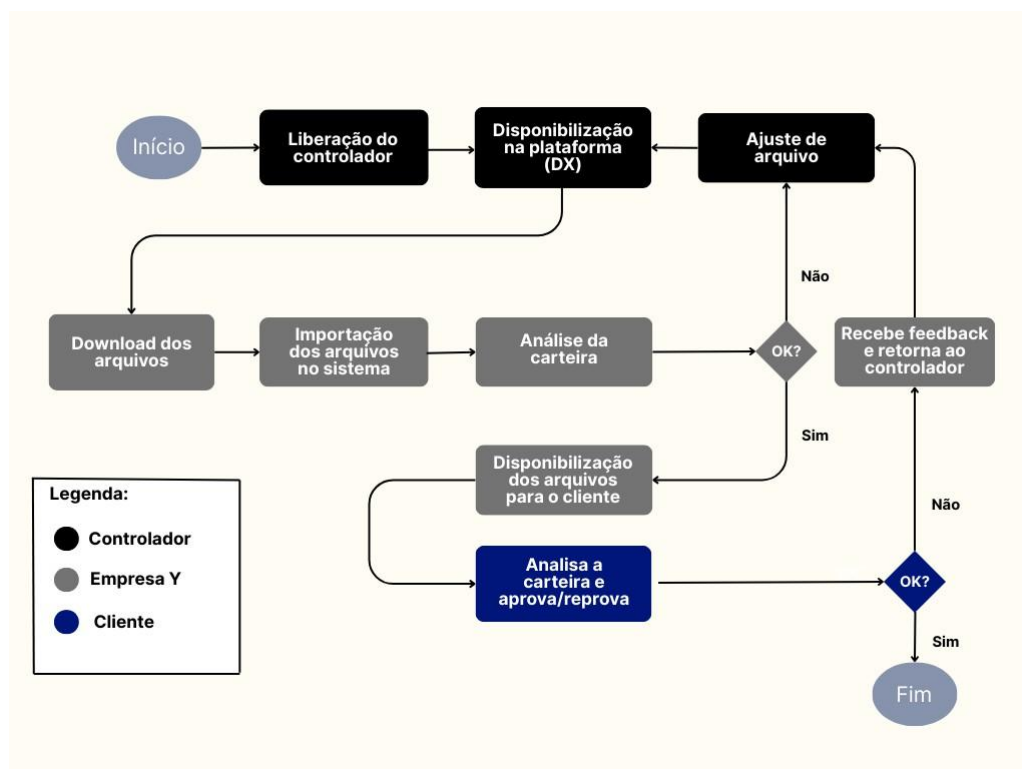
### 4.1 MAPEAMENTO DO PROCESSO DE VALIDAÇÃO DAS CARTEIRAS

#### 4.1.1 Descrição do fluxo do processo

O processo de validação de carteiras constitui uma etapa fundamental na estrutura operacional de fundos de investimento, sendo responsável por garantir a consistência das informações financeiras antes de sua disponibilização ao cliente. A correta execução desse processo reduz a ocorrência de inconsistências operacionais e contribui para a confiabilidade das informações reportadas.

De acordo com Dumas *et al.* (2018), o mapeamento de processos é uma ferramenta essencial da gestão por processos (Business Process Management – BPM), permitindo identificar fluxos de atividades, pontos de decisão e possíveis gargalos operacionais. Nesse sentido, foi elaborado o fluxograma apresentado na Figura 4, que representa o processo de validação de carteiras analisado neste estudo.

**Figura 4 – Fluxograma do processo de validação das carteiras - João Pessoa – PB (2026).**



**Fonte:** Elaborado pelo autor (2026).

O processo inicia-se com a liberação dos arquivos pelo controlador, responsável pela consolidação das informações operacionais dos fundos de investimento. Após essa etapa, os

arquivos são disponibilizados na plataforma DX, ambiente utilizado para compartilhamento das informações entre as partes envolvidas no processo. A equipe da empresa objeto de estudo realiza então o download dos arquivos e a importação dos dados no sistema interno, possibilitando o tratamento das informações e a execução das análises necessárias. Após a importação, ocorre a análise da carteira, etapa na qual são verificadas possíveis inconsistências relacionadas às posições dos ativos, movimentações financeiras, precificação e demais registros operacionais.

Nesse contexto, observa-se que a etapa de análise constitui o principal ponto de identificação das falhas ao longo do processo. É nesse momento que são realizadas as verificações críticas das informações, permitindo detectar divergências que não foram capturadas nas etapas anteriores. Dessa forma, a análise concentra a maior parte da detecção das inconsistências operacionais, funcionando como um filtro essencial para garantir a qualidade dos dados antes da disponibilização ao cliente.

Caso sejam identificadas inconsistências, o processo segue para a etapa de ajuste do arquivo, sendo posteriormente reenviado ao controlador para nova validação. Esse ciclo pode ocorrer diversas vezes até que as inconsistências sejam corrigidas. Quando a análise interna não identifica problemas, os dados são disponibilizados para o cliente, que realiza uma validação final das informações. Caso o cliente identifique divergências, um feedback é encaminhado ao controlador, reiniciando o processo de ajustes. O processo é concluído apenas quando a carteira é aprovada pelo cliente, garantindo que as informações estejam consistentes.

#### **4.1.2 Análise do processo**

A análise do fluxograma evidencia que o processo de validação de carteiras possui múltiplos pontos de interação entre diferentes agentes, incluindo o controlador, a empresa analisada e o cliente final. Essa característica aumenta a complexidade do processo, uma vez que envolve dependências externas e múltiplos fluxos de comunicação.

Outro aspecto relevante identificado é a existência de loops de retrabalho, representados pelos retornos do processo quando inconsistências são detectadas durante a análise interna ou durante a validação pelo cliente. Segundo Slack *et al.* (2022), processos que apresentam ciclos recorrentes de retrabalho tendem a apresentar maior exposição a riscos operacionais e redução da eficiência operacional.

Além disso, observa-se que determinadas etapas do processo dependem significativamente de intervenções manuais, especialmente nas atividades de análise e correção das carteiras. A literatura aponta que processos com alto grau de intervenção manual

apresentam maior suscetibilidade à ocorrência de erros operacionais (Moosa, 2018). Nesse sentido, a análise do fluxo operacional permite identificar potenciais pontos de falha no processo, especialmente nas etapas relacionadas à:

- importação e tratamento dos arquivos;
- análise das informações da carteira;
- comunicação entre as partes envolvidas no processo.

Esses pontos representam potenciais fontes de inconsistências e, conseqüentemente, constituem áreas prioritárias para a implementação de mecanismos de controle e mitigação de riscos. Assim, o mapeamento do processo apresentado neste estudo constitui uma etapa fundamental para a identificação das principais falhas operacionais associadas à validação de carteiras, permitindo o desenvolvimento de análises mais aprofundadas nas seções subsequentes.

A partir da análise do processo, observa-se que a existência de múltiplos ciclos de validação e correção pode gerar impactos significativos na eficiência operacional da empresa. Em cenários de maior volume operacional, a repetição dessas etapas tende a aumentar a probabilidade de ocorrência de falhas e atrasos na disponibilização das informações ao cliente. Dessa forma, torna-se fundamental compreender quais são as principais inconsistências observadas no processo e como elas se distribuem ao longo do tempo, aspecto que será analisado na próxima seção.

## 4.2 IDENTIFICAÇÃO E ANÁLISE DAS FALHAS NO PROCESSO DE VALIDAÇÃO

A partir da base de dados analisada neste estudo, foram identificados 3.508 registros de solicitações de reprocessamento de carteiras, representando ocorrências de inconsistências detectadas ao longo do processo de validação. A análise dessas ocorrências permite compreender quais são os principais fatores responsáveis pelos retrabalhos observados no fluxo operacional apresentado anteriormente.

### 4.2.1 Distribuição das falhas por tipo de ocorrência

A análise da variável motivo do reprocessamento revelou que determinadas categorias concentram a maior parte das inconsistências registradas

**Tabela 1 – Distribuição de falhas por tipo de ocorrência - João Pessoa – PB (2026).**

Motivo	Quantidade	%
Provisão	1636	46,60
Precificação	940	26,80
Movimentação	572	16,30
Erro operacional	222	6,30
Aporte/Resgate	94	2,70
Erro sistêmico	44	1,30

**Fonte:** Elaborado pelo autor (2026).

A Tabela 1 apresenta a distribuição das falhas identificadas no processo de validação de carteiras de acordo com o tipo de ocorrência. Observa-se que falhas relacionadas à provisão de contas a pagar e receber representam aproximadamente 47% das ocorrências, configurando-se como a principal fonte de inconsistências no processo analisado. Em seguida, destacam-se os erros relacionados à precificação de ativos, responsáveis por cerca de 27% das ocorrências, e os problemas relacionados à movimentação de ativos, que correspondem a aproximadamente 16% das inconsistências registradas.

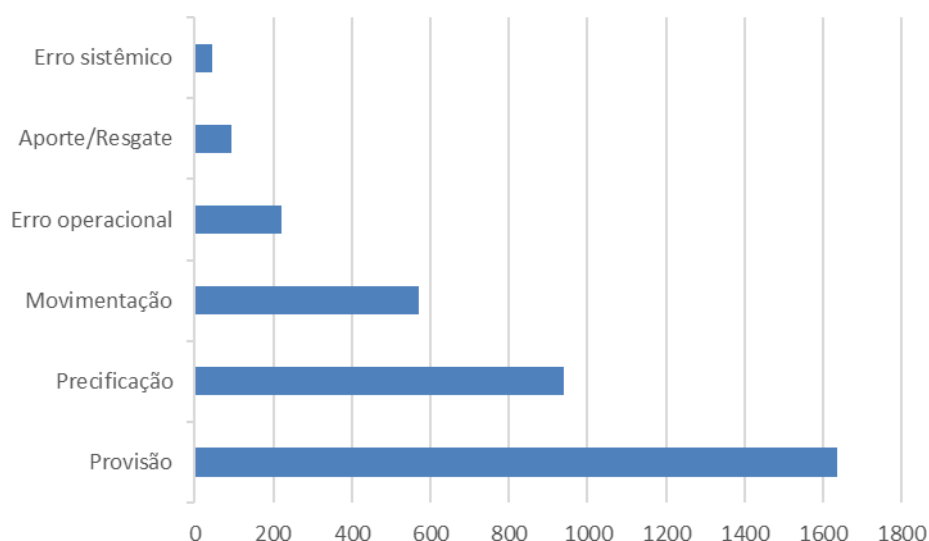
Esses resultados indicam que grande parte das falhas ocorre em etapas associadas ao registro contábil e financeiro das operações, sugerindo que essas fases do processo apresentam maior vulnerabilidade operacional. Esse comportamento é coerente com o que apontam Slack *et al.* (2018), ao afirmarem que, em processos organizacionais complexos, os problemas operacionais tendem a se concentrar em etapas críticas do fluxo de trabalho, especialmente aquelas que envolvem grande volume de informações ou dependência da integração entre diferentes sistemas.

No contexto de instituições financeiras, essa característica torna-se ainda mais evidente, uma vez que a validação de carteiras depende da consistência entre múltiplas bases de dados contábeis e operacionais. Além disso, a concentração de falhas nessas categorias pode indicar fragilidades nos mecanismos de controle ou na padronização das atividades operacionais. Segundo Moosa (2018), processos financeiros que dependem da integração de múltiplos sistemas e fontes de dados apresentam maior suscetibilidade a erros operacionais, especialmente quando há elevada complexidade no tratamento das informações.

De forma complementar, Redman (2016) destaca que problemas recorrentes em determinadas categorias de falhas estão frequentemente associados à baixa qualidade dos dados ou à ausência de processos estruturados de verificação e governança da informação. Dessa

forma, os resultados apresentados na Tabela 1 reforçam a necessidade de aprimoramento dos controles internos e do gerenciamento da qualidade dos dados utilizados no processo de validação de carteiras, a fim de reduzir inconsistências operacionais e aumentar a confiabilidade das informações processadas.

**Figura 5 - Distribuição de falhas por tipo de ocorrência. João Pessoa – PB, 2026.**

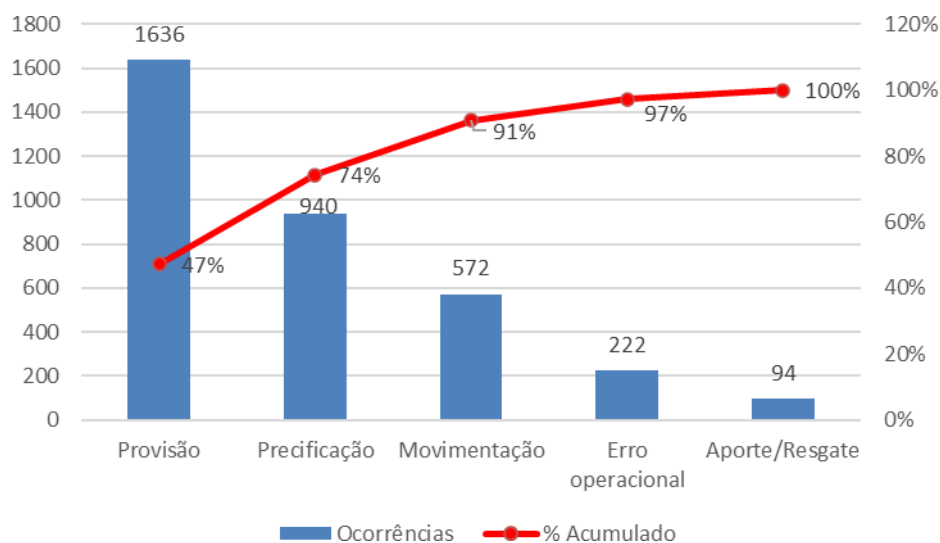


**Fonte:** Elaborado pelo autor (2026).

#### **4.2.2 Análise de Pareto das falhas**

A análise de Pareto foi utilizada para identificar as principais causas responsáveis pela maior parte das inconsistências registradas. A análise por meio do gráfico de Pareto permitiu identificar os tipos de inconsistências com maior frequência de ocorrência no processo analisado. De acordo com o princípio de Pareto, uma parcela reduzida de causas tende a ser responsável pela maior parte dos problemas observados em um sistema. Com base nessa análise, os tipos de falhas com maior representatividade foram selecionados para uma análise mais aprofundada por meio da metodologia FMEA. Essa abordagem possibilitou avaliar o nível de risco associado a cada modo de falha identificado, considerando sua severidade, frequência de ocorrência e capacidade de detecção dentro do processo. A utilização conjunta dessas ferramentas permitiu identificar os pontos mais críticos do processo e direcionar a análise para as inconsistências que apresentam maior impacto operacional.

**Figura 6 - Análise de Pareto das inconsistências no processo de validação de carteiras - João Pessoa - PB (2026).**



**Fonte:** Elaborado pelo autor (2026).

A Figura 5 apresenta o gráfico de Pareto das inconsistências identificadas no processo de validação de carteiras. A análise evidencia que as falhas relacionadas à provisão de contas a pagar e receber representam aproximadamente 46,6% das ocorrências registradas, configurando-se como a principal fonte de retrabalho no processo. Em seguida, destacam-se as inconsistências associadas à precificação de ativos, responsáveis por cerca de 26,8% dos registros.

Quando analisadas em conjunto, essas duas categorias correspondem a aproximadamente 73% das inconsistências observadas, indicando que a maior parte dos problemas do processo está concentrada em um número reduzido de causas. Esse resultado está alinhado ao princípio de Pareto, amplamente utilizado na gestão da qualidade e na melhoria de processos, segundo o qual uma parcela significativa dos efeitos é frequentemente causada por um conjunto limitado de fatores. De acordo com Montgomery (2016), a análise de Pareto constitui uma ferramenta essencial para a identificação das principais fontes de variabilidade e falhas em processos organizacionais, permitindo direcionar esforços de melhoria para os fatores que exercem maior impacto no desempenho operacional.

Da mesma forma, Slack *et al.* (2018) destacam que a utilização desse tipo de análise auxilia na priorização das ações corretivas, uma vez que possibilita identificar os pontos críticos do processo e concentrar recursos nas causas mais relevantes dos problemas observados. No contexto analisado, a predominância de falhas relacionadas à provisão e à precificação de ativos

sugere que essas etapas apresentam maior complexidade operacional, possivelmente devido à dependência da integração de múltiplas fontes de dados e à necessidade de validação de informações financeiras. Nesse sentido, conforme argumenta Moosa (2018), processos financeiros que dependem de elevada integração entre sistemas e bases de dados tendem a apresentar maior suscetibilidade a inconsistências operacionais, especialmente quando os mecanismos de controle e verificação das informações não são suficientemente robustos.

Dessa forma, a priorização de ações corretivas voltadas para essas duas categorias apresenta potencial significativo para reduzir o volume total de inconsistências observadas no processo de validação de carteiras, contribuindo para o aumento da eficiência operacional e da confiabilidade das informações financeiras processadas.

#### 4.2.3 Análise da criticidade das ocorrências

A análise da variável prioridade das solicitações permite compreender o nível de criticidade das inconsistências identificadas. Os resultados indicam que:

**Tabela 2 – Classificação das ocorrências por prioridade - João Pessoa – PB (2026).**

<b>Prioridade</b>	<b>Quantidade</b>	<b>%</b>
Alta	2924	83
Média	573	16
Baixa	11	<1

**Fonte:** Elaborado pelo autor (2026).

A Tabela 2 apresenta a classificação das ocorrências de acordo com seu nível de prioridade, evidenciando quais tipos de falhas demandam maior atenção operacional. Observa-se que mais de 83% das ocorrências foram classificadas como de prioridade alta, indicando que grande parte das inconsistências possui potencial de impacto significativo no funcionamento do processo analisado. Esse resultado evidencia a criticidade do processo de validação de carteiras, uma vez que falhas nesse fluxo podem comprometer a confiabilidade das informações financeiras disponibilizadas aos clientes e aos sistemas internos da organização.

A classificação das ocorrências por nível de prioridade constitui uma etapa fundamental para a gestão eficiente de processos, pois permite direcionar recursos e esforços para as falhas que apresentam maior impacto operacional. De acordo com Montgomery (2016), a priorização de problemas operacionais é um elemento essencial na gestão da qualidade, uma vez que possibilita identificar quais inconsistências devem ser tratadas com maior urgência, reduzindo

os impactos negativos no desempenho organizacional. Nesse sentido, a elevada proporção de ocorrências classificadas como prioridade alta reforça a necessidade de monitoramento contínuo e de ações corretivas direcionadas às principais fontes de inconsistência identificadas no processo.

No contexto de processos financeiros, a priorização das ocorrências também está diretamente relacionada à gestão do risco operacional. Conforme argumenta Moosa (2018), instituições financeiras precisam adotar mecanismos estruturados de classificação e monitoramento de falhas operacionais para reduzir riscos associados a inconsistências nos registros financeiros e garantir maior confiabilidade das informações processadas.

De forma complementar, Kerzner (2022) destaca que processos considerados críticos para a operação organizacional exigem mecanismos robustos de controle e monitoramento, capazes de identificar falhas de maneira rápida e eficiente, reduzindo a probabilidade de ocorrência de impactos operacionais mais amplos. Dessa forma, os resultados apresentados na Tabela 2 reforçam a importância da adoção de sistemas estruturados de classificação e acompanhamento das ocorrências como instrumento de suporte à gestão de riscos e à melhoria contínua dos processos operacionais.

#### 4.2.4 Análise temporal das inconsistências

A análise da distribuição das ocorrências ao longo do ano revelou variações no volume de inconsistências registradas.

**Tabela 3 – Distribuição mensal das ocorrências de reprocessamento de carteira - João Pessoa – PB (2026).**

<b>Mês</b>	<b>Ocorrências</b>
Janeiro	465
Fevereiro	396
Março	281
Abril	254
Mai	254
Junho	246
Julho	277
Agosto	220
Setembro	236
Outubro	260
Novembro	275
Dezembro	344

**Fonte:** Elaborado pelo autor a partir de dados da empresa (2026).

A Tabela 3 apresenta a distribuição mensal das ocorrências de reprocessamento registradas no processo de validação de carteiras ao longo do período analisado, enquanto a Figura 7 ilustra graficamente essa variação ao longo do tempo. Observa-se a existência de oscilações significativas entre os meses, indicando que o volume de inconsistências não ocorre de forma uniforme durante o período analisado.

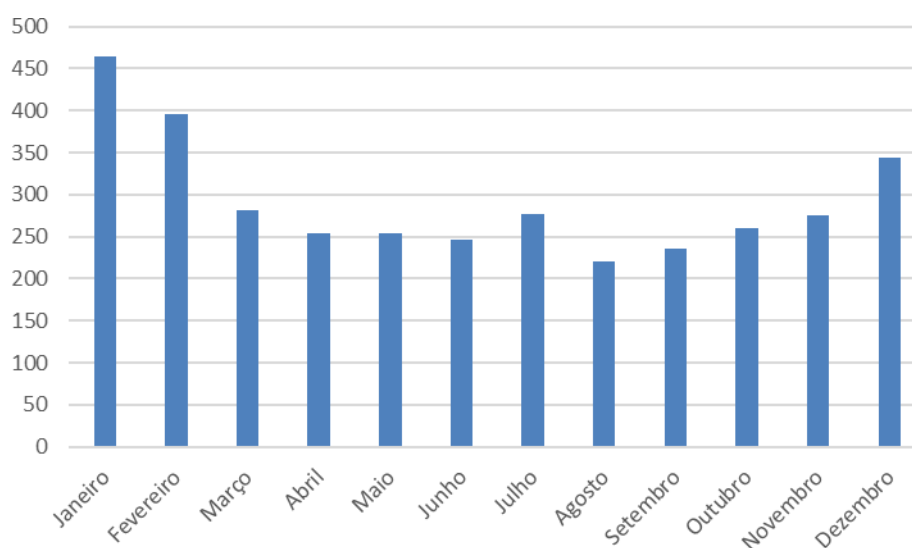
Os meses de janeiro (465 ocorrências) e fevereiro (396 ocorrências) apresentam os maiores volumes de inconsistências registradas. Esse comportamento pode estar associado ao maior volume de ajustes operacionais realizados após o encerramento do exercício social dos fundos, período em que são efetuadas revisões contábeis e operacionais relacionadas ao fechamento do ano anterior. Além disso, observa-se também um aumento relevante no número de ocorrências no mês de dezembro (344 registros), o que pode estar relacionado à antecipação de atividades de encerramento e ao aumento da carga operacional característica desse período.

Por outro lado, os meses de agosto (220 ocorrências) e setembro (236 ocorrências) apresentam os menores volumes de inconsistências, sugerindo períodos de menor pressão operacional no processo analisado. Conforme evidenciado também na Figura 7, essa variação ao longo do ano permite visualizar com maior clareza os períodos de maior concentração de falhas, reforçando a importância de monitorar o comportamento temporal das inconsistências operacionais para identificar momentos de maior risco no processo.

De acordo com Slack *et al.* (2018), oscilações na ocorrência de falhas ao longo do tempo podem refletir variações na carga de trabalho dos processos ou limitações na capacidade operacional das organizações em lidar com períodos de maior demanda. Em ambientes organizacionais que dependem intensivamente de processamento e validação de dados, como é o caso das instituições financeiras, essas variações tendem a ser ainda mais evidentes, especialmente em momentos de maior volume de atividades operacionais.

Além disso, Moosa (2018) destaca que períodos relacionados ao fechamento contábil e à consolidação de informações financeiras frequentemente apresentam maior incidência de falhas operacionais, devido ao aumento da complexidade das atividades realizadas e à necessidade de integração de diferentes bases de dados. Nesse contexto, o comportamento observado na Tabela 3 e representado graficamente na Figura 7 pode estar diretamente associado ao aumento das atividades de validação e ajuste de dados financeiros em determinados períodos do ano.

**Figura 7 – Distribuição mensal das ocorrências de reprocessamento de carteiras - João Pessoa – PB (2026).**



**Fonte:** Elaborado pelo autor a partir de dados da empresa (2026).

Dessa forma, o acompanhamento da distribuição temporal das inconsistências torna-se uma ferramenta importante para o planejamento operacional e a gestão de riscos, permitindo que a organização identifique períodos de maior criticidade e implemente medidas preventivas voltadas ao fortalecimento dos mecanismos de controle interno e à redução da ocorrência de falhas no processo de validação de carteiras

#### **4.2.5 Tempo de resolução das inconsistências**

A Tabela 4 apresenta o tempo médio necessário para a resolução das falhas identificadas no processo de validação de carteiras, indicador relevante para a avaliação da eficiência operacional e do esforço necessário para a correção das inconsistências registradas. A análise dos dados revelou que o tempo médio de resolução das ocorrências foi de 1,33 dias, enquanto a mediana observada foi igual a 0 dias, indicando que uma parcela significativa das inconsistências é resolvida no mesmo dia em que é registrada. Esse resultado sugere que muitas falhas identificadas no processo apresentam baixa complexidade operacional, permitindo sua correção de forma rápida pela equipe responsável.

De acordo com Stamatis (2019), o tempo necessário para a resolução de falhas constitui um importante indicador de desempenho de processos, pois reflete tanto a eficiência dos mecanismos de detecção quanto a capacidade da organização de responder adequadamente aos problemas identificados. Processos que apresentam elevados tempos de resolução tendem a

registrar maior incidência de retrabalho e maior consumo de recursos operacionais, o que pode comprometer a eficiência das atividades desenvolvidas.

Apesar da rapidez na resolução de grande parte das ocorrências, a análise também identificou casos com tempo máximo de resolução de até 70 dias, evidenciando a existência de inconsistências mais complexas, que demandam maior esforço de investigação, validação e correção. Essas situações podem estar associadas a fatores como dependência de informações externas, necessidade de validação com outras áreas ou maior complexidade na análise dos dados financeiros envolvidos. Conforme destaca Montgomery (2016), a variabilidade no tempo de resolução de falhas pode indicar diferenças significativas na natureza dos problemas enfrentados pelo processo, especialmente quando estes dependem da integração de informações provenientes de diferentes sistemas ou exigem análises mais detalhadas para identificação da causa raiz.

**Tabela 4 – Tempo médio de resolução por tipo de falha - João Pessoa – PB (2026).**

<b>Motivo</b>	<b>Tempo médio de resolução</b>
Aporte/Resgate	1,60 dias
Precificação	1,58 dias
Movimentação	1,53 dias
Erro operacional	1,55 dias
Provisão	1,09 dias

**Fonte:** Elaborado pelo autor a partir de dados da empresa (2026).

Com o objetivo de aprofundar essa análise, foi calculado o tempo médio de resolução por tipo de falha, conforme apresentado na Tabela 4. Observa-se que as inconsistências relacionadas a aportes e resgates apresentam o maior tempo médio de resolução, seguidas pelas falhas associadas à precificação de ativos e à movimentação de operações. Esse resultado pode estar relacionado à maior complexidade dessas atividades, uma vez que frequentemente envolvem a verificação detalhada de movimentações financeiras, validação de registros operacionais, participação de outras áreas e conferência de informações provenientes de diferentes sistemas. Nesse contexto, tais atividades demandam maior atenção no controle operacional, uma vez que atrasos na resolução podem impactar a eficiência do processo e gerar retrabalho para as equipes envolvidas.

Por outro lado, falhas classificadas como erro sistêmico apresentam o menor tempo médio de resolução, possivelmente em função da maior facilidade de identificação da origem

do problema e da rapidez na implementação de correções diretamente nos sistemas utilizados pela organização. Dessa forma, os resultados apresentados evidenciam a importância do aprimoramento dos mecanismos de diagnóstico e tratamento das falhas operacionais, contribuindo para a redução do tempo de resolução das inconsistências mais complexas e para o aumento da eficiência do processo de validação de carteiras.

#### 4.3 MENSURAÇÃO DOS RISCOS

A identificação das falhas no processo de validação de carteiras permite compreender não apenas a frequência das inconsistências observadas, mas também o impacto que essas falhas podem gerar no desempenho operacional do processo. Nesse contexto, torna-se fundamental realizar a mensuração dos riscos associados a essas ocorrências, permitindo priorizar ações corretivas e direcionar esforços de melhoria para os pontos mais críticos do fluxo operacional.

Para essa finalidade, foi aplicada a metodologia FMEA (Failure Mode and Effects Analysis), amplamente utilizada na Engenharia de Produção e na gestão da qualidade para análise preventiva de falhas em processos organizacionais. Segundo Stamatis (2019), a FMEA permite identificar modos potenciais de falha, analisar seus efeitos sobre o processo e estimar o nível de criticidade de cada ocorrência com base em três fatores principais: severidade, ocorrência e detecção.

A severidade refere-se ao impacto que a falha pode gerar no resultado do processo; a ocorrência está relacionada à probabilidade de a falha ocorrer; e a detecção representa a capacidade do sistema em identificar o problema antes que ele gere impactos mais significativos. A partir da combinação desses três fatores, calcula-se o Número de Prioridade de Risco (RPN – Risk Priority Number), que permite classificar as falhas de acordo com seu nível de criticidade. A Tabela 5 apresenta os principais modos de falha identificados no processo de validação de carteiras, bem como seus respectivos níveis de severidade, ocorrência, detecção e o valor do RPN calculado.

**Tabela 5 – Modos de falha e cálculo do RPN no processo de validação de carteiras - João Pessoa – PB (2026).**

Modo de Falha	Efeito Potencial	Causa Potencial	Severidade (S)	Ocorrência (O)	Detecção (D)	RPN
Falha em contas a pagar/receber	Pagamentos incorretos ou inconsistências contábeis	Erro de lançamento ou falha de integração entre sistemas	8	9	6	432
Erro na precificação de ativos	Cálculo incorreto do valor das cotas	Atualização incorreta de dados de mercado ou falha sistêmica	9	7	6	378
Falha em operações financeiras	Registro incorreto de operações	Erro operacional ou inconsistência de sistema	8	6	5	240
Erro operacional	Retrabalho e necessidade de reprocessamento	Falha humana durante execução do processo	6	5	5	150
Falha em aportes e resgates	Movimentação incorreta de valores	Divergência de dados ou atraso no processamento	7	3	5	105

**Fonte:** Elaborado pelo autor a partir de dados da empresa (2026).

A análise das falhas identificadas no processo de validação de carteiras evidencia que a maior parte das inconsistências está concentrada em um número reduzido de categorias operacionais, especialmente aquelas relacionadas à provisão de ativos, precificação e movimentação financeira. Conforme apresentado na Tabela 1 e reforçado pela análise de Pareto, essas três categorias representam a maior parcela das ocorrências registradas, evidenciando que os problemas operacionais estão fortemente associados ao tratamento e à integração de dados financeiros provenientes de diferentes sistemas. Esse resultado está alinhado às observações de Moosa (2018), que destaca que processos financeiros dependentes da integração entre múltiplos sistemas de informação apresentam maior suscetibilidade a falhas operacionais, especialmente quando envolvem grande volume de dados e diferentes agentes operacionais.

A predominância de falhas relacionadas à provisão de contas a pagar e receber indica que etapas vinculadas ao registro contábil e à consolidação das informações financeiras representam pontos críticos dentro do processo analisado. Esse resultado também reforça a importância da qualidade dos dados e da governança da informação no setor financeiro. De

acordo com Redman (2016), inconsistências nos dados operacionais podem gerar retrabalho, atrasos e distorções nas análises financeiras, comprometendo a confiabilidade das informações utilizadas na tomada de decisão. Assim, a elevada frequência de falhas nessas categorias evidencia a necessidade de mecanismos mais robustos de controle e padronização das informações ao longo do processo.

Além da análise da frequência das falhas, a aplicação da metodologia FMEA permitiu avaliar a criticidade dos modos de falha identificados no processo de validação de carteiras. A Tabela 5 apresenta os principais modos de falha identificados, bem como os valores atribuídos para os critérios de severidade (S), ocorrência (O) e detecção (D), utilizados para o cálculo do Número de Prioridade de Risco (RPN).

Os resultados da análise indicam que os modos de falha associados à inconsistência na provisão de ativos e à precificação incorreta dos ativos da carteira apresentam os maiores valores de RPN, configurando-se como os riscos operacionais mais críticos do processo analisado. Esses resultados podem ser explicados pela elevada severidade associada a essas falhas, uma vez que inconsistências nessas etapas podem impactar diretamente a composição das carteiras e, conseqüentemente, a precisão das informações financeiras divulgadas aos investidores.

Segundo Stamatis (2019), falhas que apresentam simultaneamente altos níveis de severidade e ocorrência devem ser priorizadas em processos de melhoria contínua, uma vez que possuem maior potencial de gerar impactos operacionais e financeiros significativos. Nesse sentido, os resultados obtidos reforçam a importância da utilização do FMEA como ferramenta de apoio à gestão de riscos operacionais, permitindo identificar de forma estruturada os pontos mais vulneráveis do processo e direcionar ações corretivas de forma mais eficiente.

Outro aspecto relevante observado na análise refere-se ao critério de detecção, que avalia a capacidade dos controles existentes em identificar a falha antes que ela gere impactos no processo. Em alguns modos de falha analisados, os valores atribuídos a esse critério indicam limitações nos mecanismos atuais de controle e monitoramento, sugerindo que determinadas inconsistências são identificadas apenas em etapas posteriores do processo ou após validações adicionais realizadas por outros agentes envolvidos. De acordo com Slack *et al.* (2015), processos que apresentam baixa capacidade de detecção de falhas tendem a apresentar maior incidência de retrabalho e menor eficiência operacional, uma vez que os erros são identificados apenas após a conclusão de determinadas etapas do fluxo de trabalho.

Dessa forma, a análise integrada dos resultados das tabelas e da aplicação do FMEA evidencia que o processo de validação de carteiras apresenta pontos críticos relacionados principalmente ao tratamento e à integração das informações financeiras. A identificação desses modos de falha permite direcionar esforços de melhoria para as etapas que apresentam maior impacto no desempenho operacional, contribuindo para o fortalecimento dos controles internos, para a redução do risco operacional e para o aumento da confiabilidade das informações processadas.

Sob a perspectiva da Engenharia de Produção, a utilização de ferramentas analíticas como o FMEA, associada à análise estatística das ocorrências operacionais, contribui para uma compreensão mais estruturada dos riscos presentes no processo. Conforme destacado por Barros *et al.* (2017), a aplicação de métodos de análise de falhas e indicadores de desempenho permite identificar vulnerabilidades nos processos organizacionais e orientar a implementação de ações de melhoria contínua, reforçando a relevância dessas ferramentas para o aprimoramento da eficiência operacional em organizações complexas, como as instituições financeiras.

#### 4.4 PROPOSTAS DE MELHORIA PARA O PROCESSO

Com base na análise das falhas identificadas e na mensuração dos riscos realizada por meio da metodologia FMEA, torna-se possível propor ações de melhoria voltadas à redução das inconsistências observadas no processo de validação de carteiras. Essas propostas buscam aumentar a eficiência operacional, reduzir retrabalhos, fortalecer os mecanismos de controle existentes e mitigar riscos operacionais e regulatórios associados ao processo.

##### 4.4.1 Medidas para mitigação das falhas operacionais

A análise dos resultados obtidos neste estudo evidencia que determinadas categorias de falhas apresentam maior criticidade no processo de validação de carteiras, especialmente aquelas relacionadas à provisão de ativos, precificação e movimentação de operações. Essas inconsistências impactam diretamente o tempo de processamento, a confiabilidade das informações e a exposição da instituição a riscos operacionais e regulatórios.

Além disso, falhas nesse contexto podem gerar impactos financeiros relevantes, como custos associados ao retrabalho, aumento do tempo de processamento das atividades, necessidade de alocação adicional de recursos humanos e, em casos mais críticos, possíveis

penalidades decorrentes do não cumprimento de exigências regulatórias. Dessa forma, a mitigação dessas falhas torna-se essencial não apenas para a eficiência operacional, mas também para a sustentabilidade do negócio.

### **1. Automação de rotinas operacionais**

A implementação de soluções automatizadas para validação e conferência de dados representa uma das principais estratégias para redução das inconsistências operacionais. Essas automações podem ser estruturadas por meio da criação de regras sistêmicas que realizem validações automáticas no momento da importação dos dados, identificando divergências relacionadas a provisões, precificação de ativos e movimentações financeiras. Entre as possibilidades de automação, destacam-se:

- validação automática de consistência entre bases de dados distintas;
- conferência de valores de ativos com base em parâmetros de mercado (marcação a mercado);
- identificação de variações atípicas em posições ou movimentações financeiras;
- geração automática de alertas para inconsistências detectadas;
- bloqueio de avanço do processo em caso de falhas críticas.

A adoção dessas medidas permite antecipar a identificação de erros, reduzindo a dependência de análises manuais e aumentando a capacidade de detecção das falhas.

### **2. Padronização de procedimentos operacionais**

A padronização das atividades relacionadas à análise e correção de inconsistências é fundamental para reduzir a variabilidade do processo e aumentar a eficiência operacional. A elaboração de fluxos operacionais bem definidos, acompanhados de checklists de validação e critérios claros para tratamento de falhas, contribui para maior uniformidade na execução das tarefas. Além disso, a documentação dos procedimentos facilita o treinamento de equipes, reduz a dependência de conhecimento tácito e melhora a rastreabilidade das atividades realizadas no processo.

### **3. Melhoria na integração entre sistemas**

Parte das inconsistências identificadas está associada a falhas na integração entre sistemas e na qualidade das bases de dados utilizadas. Nesse sentido, recomenda-se o aprimoramento da comunicação entre as plataformas, por meio da padronização de formatos de dados, validações automáticas na transferência de informações e redução de intervenções manuais no fluxo. A

melhoria na integração contribui para a redução de inconsistências sistêmicas e aumenta a confiabilidade das informações processadas ao longo do ciclo operacional.

#### **4. Monitoramento contínuo das falhas**

A implementação de indicadores de desempenho (KPIs) voltados ao monitoramento das falhas permite acompanhar a evolução do processo e identificar padrões de inconsistências ao longo do tempo. Entre os principais indicadores que podem ser utilizados destacam-se:

- volume de inconsistências por período;
- tempo médio de resolução de falhas;
- taxa de retrabalho;
- percentual de falhas por categoria.

O monitoramento contínuo desses indicadores possibilita a adoção de ações preventivas, contribuindo para a melhoria contínua do processo.

#### **4.4.2 Plano de ação para implementação das melhorias**

Para garantir a efetividade das melhorias propostas, torna-se necessário estruturar um plano de ação que permita acompanhar sua implementação e avaliar seus resultados ao longo do tempo. O plano de ação pode ser estruturado com base nos seguintes elementos:

- Definição de responsáveis: atribuição clara das responsabilidades para cada ação proposta;
- Priorização das ações: implementação inicial das melhorias associadas às falhas de maior criticidade identificadas no FMEA;
- Definição de prazos: estabelecimento de cronogramas para execução das ações;
- Monitoramento de resultados: acompanhamento dos indicadores de desempenho antes e após a implementação das melhorias;
- Revisão contínua: avaliação periódica da efetividade das ações implementadas e realização de ajustes quando necessário.

A adoção de um plano estruturado permite garantir que as melhorias propostas não se limitem ao nível teórico, sendo efetivamente incorporadas ao processo operacional.

#### **4.4.3 Análise da verticalização como estratégia de mitigação**

Além das melhorias operacionais mencionadas anteriormente, outra estratégia que pode contribuir para a redução das inconsistências no processo de validação de carteiras é a adoção de um modelo de verticalização das atividades operacionais.

A verticalização consiste na internalização de etapas do processo produtivo que anteriormente eram executadas por terceiros ou distribuídas entre diferentes agentes do fluxo operacional. Segundo Porter (2020), estratégias de integração vertical podem aumentar o controle organizacional sobre processos críticos e reduzir riscos associados à dependência de fornecedores externos.

No contexto do processo analisado neste estudo, observa-se que parte das inconsistências está relacionada à interação entre diferentes agentes envolvidos na cadeia operacional, incluindo controladores, sistemas externos e a própria empresa responsável pela validação das carteiras. Dessa forma, a internalização de determinadas atividades poderia reduzir a complexidade do fluxo de informações e aumentar o nível de controle sobre os dados processados. Entre os potenciais benefícios da verticalização nesse contexto destacam-se:

- maior controle sobre as informações operacionais;
- redução da dependência de sistemas ou agentes externos;
- maior agilidade na identificação e correção de inconsistências;
- melhoria na comunicação entre as áreas envolvidas no processo.

Entretanto, a adoção desse modelo requer análise cuidadosa dos impactos organizacionais e financeiros associados à internalização dessas atividades.

#### **4.4.4 Oportunidades e riscos da verticalização**

A adoção de estratégias de verticalização pode gerar oportunidades relevantes para a melhoria da eficiência operacional do processo de validação de carteiras. Ao ampliar o controle sobre as etapas críticas do fluxo operacional, a organização pode reduzir a probabilidade de ocorrência de inconsistências e melhorar a qualidade das informações disponibilizadas aos clientes. Entre as principais oportunidades associadas à verticalização destacam-se o aumento da autonomia operacional, maior controle sobre os dados processados e redução da dependência de agentes externos. Esses fatores podem contribuir para maior confiabilidade das informações financeiras e maior agilidade na resolução de inconsistências.

Por outro lado, a implementação dessa estratégia também envolve desafios que devem ser considerados pela organização. Entre os principais riscos associados à verticalização

destacam-se o aumento de custos operacionais, a necessidade de investimentos em infraestrutura tecnológica e a ampliação da complexidade da gestão interna das atividades. Dessa forma, a decisão sobre a adoção de um modelo mais verticalizado deve considerar uma análise equilibrada entre os benefícios potenciais e os custos envolvidos, garantindo que a estratégia adotada contribua efetivamente para a melhoria do desempenho operacional da organização.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados obtidos neste estudo permitiram identificar padrões relevantes na ocorrência das inconsistências operacionais relacionadas ao processo de reprocessamento analisado. A análise demonstrou que determinadas categorias de falhas concentram maior frequência de ocorrência e demandam maior tempo médio de resolução.

A utilização do gráfico de Pareto possibilitou identificar os tipos de inconsistências que mais impactam o processo, evidenciando que uma parcela reduzida de falhas é responsável por grande parte das ocorrências registradas. Essa análise permitiu direcionar a investigação para os modos de falha mais relevantes.

Complementarmente, a aplicação da metodologia FMEA possibilitou avaliar os níveis de risco associados às falhas identificadas, considerando fatores como severidade, ocorrência e capacidade de detecção. Essa abordagem permitiu priorizar os modos de falha mais críticos e identificar oportunidades de melhoria nos processos operacionais.

A partir das análises realizadas, foi possível identificar que os principais fatores determinantes da eficácia no processo de validação de carteiras estão relacionados à qualidade dos dados utilizados, à padronização dos processos operacionais, à integração entre sistemas e áreas envolvidas, à capacidade de detecção de inconsistências e à existência de mecanismos de controle e governança da informação. A ausência ou fragilidade desses elementos contribui diretamente para o aumento da ocorrência de falhas, retrabalho e riscos operacionais.

Nesse contexto, as soluções para o aprimoramento do processo estão associadas à implementação de ações estruturadas, como a automação de etapas operacionais críticas, a padronização de procedimentos por meio de fluxos bem definidos, o fortalecimento dos controles internos e a melhoria dos mecanismos de validação e conferência de dados. Além disso, a integração entre sistemas e a utilização de ferramentas tecnológicas para monitoramento contínuo das inconsistências podem aumentar significativamente a capacidade de detecção de falhas.

A adoção dessas medidas tende a gerar benefícios relevantes, como a redução do retrabalho, a diminuição do tempo de resolução de inconsistências, o aumento da eficiência operacional e o fortalecimento da confiabilidade das informações. Adicionalmente, contribui para a mitigação de riscos regulatórios e para a melhoria da tomada de decisão, tanto no nível operacional quanto estratégico.

De modo geral, os resultados indicam que a utilização de ferramentas estruturadas de análise de processos e gestão de riscos pode contribuir significativamente para o aprimoramento dos controles operacionais em instituições financeiras. A identificação das principais causas das inconsistências possibilita a implementação de ações preventivas que reduzem retrabalho, aumentam a eficiência operacional e fortalecem a confiabilidade dos processos organizacionais.

Como limitação do estudo, destaca-se o fato de a análise ter sido realizada com base em dados de uma única instituição financeira e em um período específico. Dessa forma, recomenda-se que estudos futuros ampliem a análise para diferentes organizações e períodos mais extensos, permitindo uma compreensão mais abrangente dos fatores que influenciam a ocorrência de inconsistências operacionais.

Como sugestão para pesquisas futuras, recomenda-se o aprofundamento das análises quantitativas relacionadas ao processo de validação de carteiras, especialmente por meio da aplicação de métodos estatísticos mais avançados. Estudos posteriores podem incorporar técnicas de análise estatística inferencial, modelos de regressão ou análise de séries temporais com o objetivo de identificar padrões mais robustos de ocorrência das inconsistências operacionais.

Além disso, análises voltadas à identificação de tendências e projeções futuras do volume de falhas podem contribuir para o aprimoramento do planejamento operacional e para o desenvolvimento de mecanismos preventivos de controle. A utilização de modelos preditivos e ferramentas de análise de dados pode permitir às organizações antecipar períodos de maior incidência de inconsistências, favorecendo a adoção de estratégias de mitigação mais eficientes.

Dessa forma, pesquisas futuras que integrem abordagens quantitativas mais robustas, análise de tendências e modelagem preditiva podem ampliar a compreensão dos fatores que influenciam a eficácia do processo de validação de carteiras, contribuindo para o avanço do conhecimento na área de Engenharia de Produção aplicada ao setor financeiro.

## REFERÊNCIAS

ALEKSIC, A. et al. Failure mode and effects analysis integrated with multi-attribute decision-making methods: a systematic literature review. **Mathematics**, v. 13, n. 13, p. 2216, 2025.

AL-REFAIE, A.; ALJUNDI, H. A fuzzy FMEA-resilience approach for maintenance planning. **International Journal of Prognostics and Health Management**, v. 15, n. 1, 2024.

ANBIMA. Anuário da Indústria de Fundos de Investimento. São Paulo: ANBIMA, 2023.

BUSHMAN, R.; SMITH, A. Financial accounting information and corporate governance. **Journal of Accounting and Economics**, v. 32, n. 1–3, p. 237–333, 2003.

ASSOCIATION OF BUSINESS PROCESS MANAGEMENT PROFESSIONALS (ABPMP). **BPM CBOK®: Guide to the Business Process Management Common Body of Knowledge**. 3. ed. Chicago: ABPMP, 2013.

BANCO CENTRAL DO BRASIL. **Relatório de Economia Bancária 2021**. Brasília: Banco Central do Brasil, 2021. Disponível em: <https://www.bcb.gov.br>.

BANCO CENTRAL DO BRASIL. **Relatório de Estabilidade Financeira 2022**. Brasília: Banco Central do Brasil, 2022. Disponível em: <https://www.bcb.gov.br>.

BANCO CENTRAL DO BRASIL. **Relatório de Estabilidade Financeira**. Brasília: Banco Central do Brasil, 2021

BARROS, M. D. et al. **Análise multicritério em dados sobre empreendedorismo: um estudo bibliométrico**. Revista Produção Online, v. 17, n. 3, p. 1069–1089, 2017.

BASEL COMMITTEE ON BANKING SUPERVISION. **Corporate governance principles for banks. Basel: Bank for International Settlements**, 2015. Disponível em: <https://www.bis.org/bcbs/publ/d328.pdf>.

BRASIL. Comissão de Valores Mobiliários (CVM). **Resolução CVM nº 175, de 23 de dezembro de 2022**. Brasília: CVM, 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/cvm/pt-br/assuntos/legislacao/resolucoes/resolucao-cvm-175>.

BRASIL. Ministério da Gestão e da Inovação em Serviços Públicos. **Guia prático de gestão de processos**. Brasília: MGI, 2024. Disponível em: <https://www.gov.br/gestao/pt-br/aceso-a-informacao/estrategia-e->

[governanca/gestaodeprocessos/arquivos\\_pdf/GuiaPrtricodeGestodeProcessosv1maiode2024.pdf](#).

BUJNA, M. et al. Determining the reliability level by combining FMEA, FTA and DEMATEL tools. **Agricultural Engineering**, v. 28, p. 1–12, 2024.

BUSHMAN, R. M.; SMITH, A. J. Transparency, financial accounting information, and corporate governance. **Economic Policy Review**, New York, v. 9, n. 1, p. 65–87, 2003. Disponível em: <https://www.newyorkfed.org/research/epr/03v09n1/0304bush.html>.

COMISSÃO DE VALORES MOBILIÁRIOS (CVM). **Fundos de investimento: regulamentação e funcionamento**. Brasília: CVM, 2023.

DUMAS, Marlon; LA ROSA, Marcello; MENDLING, Jan; REIJERS, Hajo A. **Fundamentals of Business Process Management**. 2. ed. Berlin: Springer, 2018.

GUILLEN-AGUINAGA, S. *et al.* Data governance and data quality management: a systematic literature review. **Journal of Theoretical and Applied Electronic Commerce Research**, v. 20, n. 1, 2025. Disponível em: <https://www.mdpi.com>.

HAMMER, M. What is Business Process Management? In: BROCKE, J. vom; ROSEMANN, M. (org.). **Handbook on Business Process Management 1**. Berlin: Springer, 2015. p. 3–16. Disponível em: [https://ideas.repec.org/h/spr/ihichp/978-3-642-00416-2\\_1.html](https://ideas.repec.org/h/spr/ihichp/978-3-642-00416-2_1.html).

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION; INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION. **ISO/IEC 25012: Data quality model**. Geneva, 2008.

KERZNER, Harold. **Project Management: A Systems Approach to Planning, Scheduling, and Controlling**. 13. ed. Hoboken: John Wiley & Sons, 2022.

LIU, H. et al. Failure mode and effect analysis improvement: a systematic literature review and future research agenda. **Reliability Engineering & System Safety**, v. 198, 2020.

MOHAMMED, A. et al. Data governance, data quality and risk management in financial institutions. **Journal of Risk Management in Financial Institutions**, v. 18, n. 2, 2025.

MONTGOMERY, Douglas C. **Introduction to Statistical Quality Control**. 7. ed. Hoboken: John Wiley & Sons, 2016.

MOOSA, Imad A. **Operational Risk Management**. London: Palgrave Macmillan, 2018.

OECD. **G20/OECD Principles of Corporate Governance**. Paris: OECD Publishing, 2015

OGEGA, J.; MUGAMBI, F. Effects of business process management practices on financial performance of a bank. **International Academic Journal of Human Resource and Business Administration**, v. 3, n. 9, p. 1–26, 2019. Disponível em: [https://www.iajournals.org/articles/iajhrba\\_v3\\_i9\\_1\\_26.pdf](https://www.iajournals.org/articles/iajhrba_v3_i9_1_26.pdf).

ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT (OECD). **G20/OECD Principles of Corporate Governance**. Paris: OECD Publishing, 2015. Disponível em: <https://www.oecd.org/corporate/principles-corporate-governance/>.

PORTER, Michael E. **Competitive Advantage: Creating and Sustaining Superior Performance**. New York: Free Press, 2020.

POWER, Michael. **Riskwork: Essays on the Organizational Life of Risk Management**. Oxford: Oxford University Press, 2016.

REDMAN, T. C. Bad data costs the U.S. \$3 trillion per year. **Harvard Business Review**, 22 set. 2016. Disponível em: <https://hbr.org/2016/09/bad-data-costs-the-u-s-3-trillion-per-year>.

REIJERS, H. A.; MENDLING, J.; DUMAS, M. Optimization of business processes through BPM methodology: a case study on data analysis and performance improvement. **Information**, v. 15, n. 11, 2024. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2078-2489/15/11/724>.

SANTOS, R. L.; COSTA, A. L.; SILVA, R. A. Gestão por processos: mapeamento, análise e melhoria. **Revista Produção Online**, v. 15, n. 2, p. 478–503, 2015. Disponível em: <https://www.producaoonline.org.br/rpo/article/view/1832/1140>.

SHANKARARAMAN, V.; GOTTIPATI, S.; RANDALL, E. D. A retail bank's BPM experience. **Journal of Information Technology Cases and Applications Research (JITCAR)**, v. 14, n. 3, p. 33–45, 2012. Disponível em: [https://ink.library.smu.edu.sg/context/sis\\_research/article/7243/viewcontent/A\\_Retail\\_Bank\\_s](https://ink.library.smu.edu.sg/context/sis_research/article/7243/viewcontent/A_Retail_Bank_s)

[BPM Experience.pdf](#).

SLACK, N.; BRANDON-JONES, A.; JOHNSTON, R. **Administração da Produção**. 8. ed. São Paulo: Atlas, 2015.

STAMATIS, D. H. **The ASQ Pocket Guide to Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)**. Milwaukee: ASQ Quality Press, 2019.

TEODÓSIO, A. S. S. Qualidade da informação contábil e assimetria informacional no mercado financeiro. **Revista de Contabilidade e Finanças**, v. 34, n. 91, p. 1–15, 2023.

VAN DER AALST, W. M. P. Business process management: a comprehensive survey. **ISRN Software Engineering**, v. 2013, p. 1–37, 2013. Disponível em: <https://downloads.bibsys.no/files/2913697980471629.pdf>.

VAN LOOY, A.; SHAFAGATOVA, A. Business process performance measurement: a structured literature review of indicators, measures and metrics. **SpringerPlus**, v. 5, n. 1, 2016. Disponível em: <https://springerplus.springeropen.com/articles/10.1186/s40064-016-3498-1>.

ZHANG, X. et al. Enhancing reliability of failure modes and effects analysis dealing with linguistic distribution assessments. **Engineering Applications of Artificial Intelligence**, v. 129, 2024.

## APÊNDICE A

### Registro das falhas operacionais observadas

Motivo da Falha	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Total	%
APORTE/RESGATE	10	10	6	12	4	3	0	9	7	2	5	16	94	2,68
CONTAS A PAGAR/RECEBER	219	166	119	124	125	126	120	97	107	136	144	150	1636	46,64
ERRO OPERACIONAL	31	26	10	24	20	18	15	12	21	12	14	21	222	6,33
ERRO SISTÊMICO	4	7	1	3	7	3	5	6	3	0	1	8	44	1,25
OPERAÇÕES FINANCEIRAS	72	74	56	31	35	40	43	31	35	52	49	54	572	16,31
PRECIFICAÇÃO	129	113	89	60	63	71	72	65	63	58	62	95	940	26,8
<b>Total Mensal</b>	<b>465</b>	<b>396</b>	<b>281</b>	<b>254</b>	<b>254</b>	<b>261</b>	<b>255</b>	<b>220</b>	<b>236</b>	<b>260</b>	<b>275</b>	<b>344</b>	<b>3508</b>	<b>100</b>