



Universidade do Minho
Escola de Engenharia

Pedro Henrique Maia da Fonseca

Otimização da Integração de Sistemas em um Operador Logístico Internacional: Um Estudo de Caso

Março de 2025



Universidade do Minho
Escola de Engenharia

Pedro Henrique Maia da Fonseca

Otimização da Integração de Sistemas em um Operador Logístico Internacional: Um Estudo de Caso

Dissertação de Mestrado em Engenharia e Gestão Industrial

Trabalho efetuado sob a orientação do
Professor Doutor José Pedro Domingues Teixeira
Professor Doutor Nélson Bruno Martins Maques Costa

Março de 2025

*“Se a vida não me abrir as portas, eu viro chaveiro
E se essa não for minha hora, eu altero os ponteiros
E se o sol não nasce pra todos, eu acordo mais cedo”*

CHS

DIREITOS DE AUTOR E CONDIÇÕES DE UTILIZAÇÃO DO TRABALHO POR TERCEIROS

Este é um trabalho académico que pode ser utilizado por terceiros desde que respeitadas as regras e boas práticas internacionalmente aceites, no que concerne aos direitos de autor e direitos conexos.

Assim, o presente trabalho pode ser utilizado nos termos previstos na licença abaixo indicada.

Caso o utilizador necessite de permissão para poder fazer um uso do trabalho em condições não previstas no licenciamento indicado, deverá contactar o autor, através do RepositóriUM da Universidade do Minho.

Licença concedida aos utilizadores deste trabalho



Atribuição

CC BY

<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

AGRADECIMENTOS

A conclusão desta dissertação marca o fim de um percurso desafiante, repleto de aprendizagens e crescimento. Este trabalho não teria sido possível sem o apoio de várias pessoas e instituições, às quais expresso a minha mais sincera gratidão.

Em primeiro lugar, agradeço à Universidade do Minho, pela formação académica de excelência e pelo ambiente de estímulo intelectual que proporcionou ao longo desta jornada. Um agradecimento especial aos meus orientadores, Prof. José Pedro e Prof. Nélson, pelo acompanhamento e pelas orientações ao longo do desenvolvimento desta dissertação.

Agradeço também à Rangel pela oportunidade de desenvolver este estudo. Deixo um reconhecimento especial ao meu orientador na empresa, Hélder, e a todos os membros da equipa de Corporate IT e do DSI, cujo apoio e disponibilidade foram fundamentais para o sucesso desta investigação, tornando a minha experiência na empresa mais enriquecedora.

Gostaria de expressar um profundo agradecimento à Laurinha, pelo apoio incondicional e pelas palavras de incentivo que, por vezes duras, foram sempre necessárias. A tua amizade, desde o primeiro dia da universidade, tornou todo este percurso mais leve e divertido. Ao Maré, pela amizade, companheirismo e por toda a ajuda ao longo do nosso estágio e desta dissertação, especialmente nas nossas tardes no Nova Arcada, onde, entre conversas, escutaste pacientemente as minhas ideias e contribuíste de forma crucial, principalmente na formatação do trabalho.

Aos meus amigos, que, de diversas formas, tornaram esta jornada mais motivadora e tiveram a paciência gentil de me ouvir falar interminavelmente sobre a minha dissertação. E cada um do seu jeito através de palavras de encorajamento, momentos de descontração ou simplesmente pela presença, fizeram de tudo para que eu conseguisse concluir o desafio dessa dissertação.

Agradeço também à família que a Praxe me deu, que me acompanhou ao longo de toda a minha vida académica e fez com que a minha integração em terras estrangeiras ocorresse da melhor forma possível.

Por fim, expresso a minha mais profunda gratidão ao meu Pai, a minha Mãe e aos meus irmãos, pelo amor incondicional, pelo apoio constante em todas as fases da minha vida e pelo incentivo incansável para que eu perseguisse os meus sonhos. Sem o vosso suporte, esta caminhada teria sido imensamente mais difícil, para não dizer impossível.

A minha querida namorada, pelo carinho, paciência e compreensão nos momentos mais exigentes. Sem você, terminar esta dissertação teria sido um desafio ainda maior. Obrigado por me motivares sempre a seguir em frente.

A todos, o meu muito obrigado!

DECLARAÇÃO DE INTEGRIDADE

Declaro ter atuado com integridade na elaboração do presente trabalho académico e confirmo que não recorri à prática de plágio nem a qualquer forma de utilização indevida ou falsificação de informações ou resultados em nenhuma das etapas conducente à sua elaboração.

Mais declaro que conheço e que respeitei o Código de Conduta Ética da Universidade do Minho.

OTIMIZAÇÃO DA INTEGRAÇÃO DE SISTEMAS EM UM OPERADOR LOGÍSTICO INTERNACIONAL: UM ESTUDO DE CASO

RESUMO

A presente dissertação explora oportunidades de otimização na integração de sistemas empresariais em um operador logístico internacional, com foco na reestruturação das interações entre os sistemas de gestão utilizados. O estudo centrou-se na modernização desses processos, promovendo melhorias na governança de dados, eficiência operacional e escalabilidade das integrações tecnológicas.

Para alcançar esses objetivos, foi desenvolvida uma proposta de arquitetura funcional que substitui práticas tradicionais por abordagens mais robustas e alinhadas às melhores práticas do setor. A proposta contempla o uso da camada de aplicação nativa em conjunto com o *middleware* para garantir maior segurança e rastreabilidade, a definição de novas validações para fortalecer a qualidade dos dados e a adoção de processamento síncrono entre sistemas para assegurar maior confiabilidade na troca de informações.

A análise detalhada dos processos de integração permitiu identificar oportunidades de otimização, culminando na formulação de um modelo mais eficiente e resiliente. Espera-se que, ao adotar essa abordagem, seja possível reduzir intervenções manuais, minimizar falhas operacionais e estabelecer uma base tecnológica mais sólida para futuras expansões e inovações.

Embora os resultados sejam teóricos, a avaliação qualitativa da proposta indica benefícios potenciais significativos, como a redução do esforço técnico na resolução de falhas, a melhoria da consistência dos dados e o fortalecimento da governança dos sistemas. Complementarmente, este trabalho contribui para a literatura acadêmica ao explorar a integração de sistemas no setor logístico, um tema ainda pouco aprofundado em comparação com outras indústrias.

Com a otimização das integrações e a adoção de práticas tecnológicas mais avançadas, esta dissertação oferece um referencial estruturado para futuras implementações, sugerindo estudos adicionais sobre a viabilidade técnica e econômica da proposta e sua adaptação a diferentes contextos organizacionais e geográficos.

PALAVRAS-CHAVE:

ERP, Governança de Dados, Integração de Sistemas, Logística, SAP

OPTIMIZATION OF SYSTEM INTEGRATION IN AN INTERNATIONAL LOGISTICS OPERATOR: A CASE STUDY

ABSTRACT

This dissertation explores opportunities for optimizing system integration in an international logistics operator, focusing on the restructuring of interactions among the management systems in use. The study centers on modernizing these processes, promoting improvements in data governance, operational efficiency, and the scalability of technological integrations.

To achieve these objectives, a functional architecture proposal was developed, replacing traditional practices with more robust approaches aligned with industry's best practices. The proposal includes the use of the native application layer alongside middleware to enhance security and traceability, the establishment of new validation mechanisms to strengthen data quality, and the adoption of synchronous processing between systems to ensure greater reliability in information exchange.

A detailed analysis of integration processes allowed the identification of optimization opportunities, culminating in the formulation of a more efficient and resilient model. By adopting this approach, it is expected to reduce manual interventions, minimize operational failures, and establish a more solid technological foundation for future expansions and innovations.

Although the results are theoretical, a qualitative assessment of the proposal suggests significant potential benefits, such as reduced technical effort in troubleshooting, improved data consistency, and strengthened system governance. Additionally, this study contributes to academic literature by exploring system integration in the logistics sector, a topic still underexplored compared to other industries.

By optimizing integrations and adopting more advanced technological practices, this dissertation provides a structured reference for future implementations, suggesting further studies on the technical and economic feasibility of the proposal and its adaptation to different organizational and geographical contexts.

KEYWORDS

Data Governance, ERP, Logistics, SAP, System Integration

ÍNDICE

Agradecimentos.....	iv
Resumo.....	vii
Abstract.....	viii
Índice.....	ix
Índice de Figuras.....	xii
Índice de Tabelas	xv
Lista de Abreviaturas, Siglas e Acrónimos	xvi
1. Introdução	1
1.1 Enquadramento	1
1.2 Objetivos	2
1.3 Justificativa de Investigação	3
1.4 Metodologia de Investigação.....	4
1.5 Resultados Esperados.....	6
1.6 Estrutura da Dissertação	7
2. Revisão de Literatura	9
2.1 Enquadramento Teórico	9
2.2 Tecnologia e Sistemas de Informação	11
2.3 Sistemas ERP e TMS: Fundamentos e Impactos Operacionais	12
2.3.1 Sistemas ERP: Fundamentos e Impacto na Gestão Organizacional	12
2.3.2 Sistemas de Gestão de Transportes: Funcionalidades e Impactos Operacionais	15
2.4 Integrações de Sistemas: Estratégias e Desafios.....	17
2.5 Ferramentas Aplicadas ao Longo do Projeto	19
2.5.1 Diagrama de Ishikawa.....	20
2.5.2 Gestão de Processos de Negócio	21
2.5.3 Modelação de Processos de Negócio.....	22
2.5.4 Notação <i>Business Process Model and Notation - BPMN</i>	22
2.6 Considerações Finais	24
3. Apresentação da Empresa	25

3.1	O Grupo Rangel	25
3.2	História do Grupo.....	25
3.3	Missão, Visão e Valores.....	27
3.4	Estrutura Funcional do Grupo Rangel	28
4.	Descrição e Análise do Estado Atual Das Integrações.....	30
4.1	Conceitos e Pressupostos	30
4.2	Principais Causas dos Problemas Identificados.....	32
4.3	Análise do Helpdesk.....	34
4.4	Arquitetura das Integrações no Grupo Rangel	38
4.4.1	SAP: Systems, Applications and Products.....	38
4.4.2	BluJay Solutions	39
4.4.3	Departamento de Sistemas Informáticos	40
4.4.4	Corporate IT	41
4.4.5	<i>Key Users</i>	42
4.4.6	<i>The Information Bus Company</i> - TIBCO	43
4.5	Modelos de Integração.....	44
4.5.1	Integração com Escrita Direta na Base de Dados.....	44
4.5.2	Integração Utilizando a Camada de Aplicação	49
4.5.3	Comparação Entre os Modelos	53
5.	Revisão Das Integrações	55
5.1	Projeto-piloto: <i>Re-think ERP Integrations RIAM</i>	55
5.2	Mapeamento dos Processos <i>As-Is</i>	57
5.3	Intervenientes, Alinhamento Estratégico e Mapeamento das Integrações.....	60
6.	Revisão Da Integração: Criação De Clientes.....	61
6.1	Ciclo De Vida Do Cliente	62
6.2	Desafio Das Geografias	65
6.3	Arquitetura Atual <i>As-Is</i> : Criação De Cliente.....	67
6.3.1	Mapeamento da Integração: Criação de Cliente.....	67
6.3.2	<i>Use Cases</i> da Arquitetura Atual <i>As-Is</i>	78
6.4	Especificação Funcional: Criação De Clientes	82

6.4.1	Levantamento de Requisitos Funcionais	83
6.5	Arquitetura Futura <i>To-Be</i> : Criação de Clientes.....	87
6.5.1	Preenchimento de Dados Mínimos e Validação para Integração com o SAP	87
6.5.2	Tratamento e Validação no SAP	90
6.5.3	Avaliação de Crédito e Configuração Final	98
6.5.4	<i>Use Cases</i> Arquitetura Futura <i>To-Be</i>	101
7.	Discussão de Resultados.....	106
7.1	Comparação Entre as Arquitetura <i>As-Is</i> e <i>To-Be</i>	106
7.1.1	Método de Integração	108
7.1.2	Validações	108
7.1.3	Consistência dos Dados.....	109
7.1.4	Processamento de Dados	109
7.1.5	Complexidade do Processo	109
7.1.6	Preparação para Expansões.....	110
7.1.7	Conformidade com Boas Práticas	110
7.2	Impactos Organizacionais Esperados.....	111
7.3	Possíveis Métricas e Indicadores de Sucesso.....	112
8.	Conclusão e Trabalhos Futuros	114
8.1	Conclusão dos Resultados da Investigação	114
8.2	Reconhecimento de Lacunas e Limitações Gerais.....	115
8.3	Contribuição Para a Área de Estudo	116
8.4	Recomendações Para Trabalhos Futuros	117
	Referências Bibliográficas	119
	Apêndices	124
	Apêndice 1 – Criação de Cliente <i>As-Is</i>	125
	Apêndice 2 – Criação de Clientes <i>To-Be</i>	126
	Apêndice 3 – Mapeamentos e <i>Use Cases As-Is</i>	127
	Apêndice 2 – Subprocesso de Emissão de Crédito RIAM	135
	Anexos	136
	Anexo 1 - Componentes da Notação BPMN	136

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 - Fases do Action Research (O'Brien et al., 2022)	6
Figura 2 - Estrutura dos Sistemas ERP (Slack & Brandon-Jones, 2021).....	14
Figura 3 - Exemplo de Diagrama de Causa e Efeito	20
Figura 4 - Timeline Rangel 1980 - 2009	26
Figura 5 - Timeline Rangel 2011 - 2022	27
Figura 6 - Estrutura Funcional do Grupo	29
Figura 7 - Diagrama de Causa e Efeito dos Problemas de Integração de Sistemas	32
Figura 8 - Dados Helpdesk 2021.....	36
Figura 9 - Dados Helpdesk 2022.....	36
Figura 10 - Dados Helpdesk 2023	37
Figura 11 - Dados Helpdesk 2024	37
Figura 12 - Organograma DSI	40
Figura 13 - Organograma Corporate IT	41
Figura 14 - Modelo com Escrita Direta na Base de Dados.....	45
Figura 15 - Modelo com Escrita Através da Camada de Aplicação.....	51
Figura 16 - Etapas do Projeto.....	56
Figura 17 - Ciclo de Vida do Cliente	62
Figura 18 - Etapa Criação do Cliente	63
Figura 19 - Etapa Produção	64
Figura 20 - Etapa Cobrança	65
Figura 21 - Exemplo de Erro no Cadastro do Cliente.....	66
Figura 22 - Gestão de Dados e Integração entre BluJay e TIBCO As-Is	68
Figura 23 - Contexto Inicial	69
Figura 24 - Atividades do Sistema BluJay	69
Figura 25 - Transmissão via Middleware	70
Figura 26 - Tratamento e Validação no SAP As-Is.....	71
Figura 27 - Contexto Inicial	72
Figura 28 - Validação do Grupo de Crédito e Configuração no SAP	73
Figura 29 - Confirmação da Integração com BluJay	73

Figura 30 - Tratamento no TIBCO e Mapeamento de Interface no BluJay	74
Figura 31 - Avaliação de Crédito e Configuração Final As-Is	75
Figura 32 - Solicitação de Crédito.....	75
Figura 33 - Necessidade de Pedido de Crédito	76
Figura 34 - Processo de Análise de Crédito	77
Figura 35 - Atualização da Configuração de Crédito.....	77
Figura 36 - Preenchimento e Validação dos Dados Mínimos	87
Figura 37 - Contexto Inicial	88
Figura 38 - Validação dos Dados Mínimos.....	89
Figura 39 - Integração Com o TIBCO.....	89
Figura 40 - Tratamento e Validação no SAP To-Be	91
Figura 41 - Validações de Identificador Fiscal no SAP	92
Figura 42 - Validação de Uso do NIF Como Identificador Fiscal.....	92
Figura 43 - Campo de Armazenamento do NIF	92
Figura 44 - Validação de Uso de Outro Identificador Fiscal.....	93
Figura 45 - Campo de Armazenamento Para Outros Identificadores Fiscais	93
Figura 46 - Validação de Cadastro Prévio no Sistema	93
Figura 47 - Validação de Cadastro Prévio na Empresa Que se Quer Criar o Cliente	94
Figura 48 - Etapa de Criação do Cliente em SAP	94
Figura 49 - Validar a Utilização de Qualquer Identificador Fiscal.....	95
Figura 50 - Subprocesso de Validação do Identificador Fiscal	95
Figura 51 - Subprocesso de Atribuição de ID Único	96
Figura 52 - Registo na Base de Dados SAP	97
Figura 53 - Validações de Grupo de Crédito.....	98
Figura 54 - Avaliação de Crédito e Configuração Final	99
Figura 55 - Integração dos Dados do Cliente SAP para Blujay.....	99
Figura 56 - Avaliação e Configuração de Crédito do Cliente.....	100
Figura 57 - Criação de Clientes As-Is.....	125
Figura 58 - Criação de Clientes To-Be	126
Figura 59 - Mapeamento As-Is Centro de Custo.....	127
Figura 60 - Use Cases Centro de Custo.....	127
Figura 61 - Mapeamento As-Is Gestor de Cobrança	128

Figura 62 - Use Case Gestor de Cobrança.....	128
Figura 63 - Mapeamento As-Is Nova Condição de Pagamento.....	129
Figura 64 - Mapeamento As-Is Condição de Pagamento	129
Figura 65 - Use Cases Condições de Pagamento.....	130
Figura 66 - Use Case Centro de Lucro.....	131
Figura 67 - Mapeamento As-Is Centro de Lucro	131
Figura 68 - Mapeamento As-Is Códigos de IVA.....	132
Figura 69 - Use Cases Códigos de IVA.....	132
Figura 70 - Mapeamento As-Is - Tipo de Documento	133
Figura 71 - Use Case Tipo de Documento	133
Figura 72 - Mapeamento As-Is Rúbricas	134
Figura 73 - Use Case Rúbricas.....	134
Figura 74 - Subprocesso de Emissão de Crédito RIAM.....	135
Figura 75 - Componentes da Notação BPMN (Chinosi & Trombetta, 2012)	136

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 - Fases do Action Research no Projeto	5
Tabela 2 - Fases do Ciclo de Vida do BPM.....	21
Tabela 3 - Etapas do Modelo de Escrita Direta na Base de Dados	46
Tabela 4 - Continuação - Etapas do Modelo de Escrita Direta na Base de Dados	47
Tabela 5 - Etapas do Modelo de Escrita Através da Camada de Aplicação.....	51
Tabela 6 - Continuação - Etapas do Modelo de Escrita Através da Camada de Integração.....	52
Tabela 7 - Integrações tipo Configuração.....	58
Tabela 8 - Integrações Tipo Processo de Negócio	59
Tabela 9 - Use Cases As-Is.....	80
Tabela 10 - Cenários que Devem Ser Abrangidos	83
Tabela 11 - Países Que Utilizam o NIF Como Identificador Fiscal	85
Tabela 12 - Países Onde o Grupo Possui Unidades de Negócio.....	85
Tabela 13 - Use Cases To-Be	102
Tabela 14 - Ganhos Esperados	107
Tabela 15 - Continuação Ganhos Esperados	108
Tabela 16 - Propostas de KPIs	113

LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E ACRÓNIMOS

3PL – *Third-Party Logistics*

ABAP – *Advanced Business Application Programming*

API – *Application Programming Interface*

APS – *Advanced Planning and Scheduling*

BI – *Business Intelligence*

BPD – *Business Process Diagrams*

BPM – *Business Process Management*

BPMN – *Business Process Model and Notation*

CNPJ – Cadastro Nacional de Pessoa Jurídica

CPF – Cadastro de Pessoa Física

CRM – *Customer Relationship Management*

DAF – Departamento Administrativo e Financeiro

DSI – Departamento de Sistemas da Informação

EAI – *Enterprise Application Integration*

ERDO – Eduardo Rangel Despachante Oficial

ERP – *Enterprise Resource Planning*

ERP II – *Extended Enterprise Resource Planning*

ESB – *Enterprise Service Bus*

FI – *Financial Accounting*

iPaaS – *Integration Platform as a Service*

IoT – *Internet of Things*

KPI – *Key Performance Indicator*

LSP – *Logistic Service Provider*

MDM – *Master Data Management*

MIS – *Management Information Systems*

MM – *Materials Management*

MRP – *Material Requirements Planning*

MRP II – *Manufacturing Resource Planning*

NIF – Número Identificador Fiscal

OMG – *Object Management Group*

PP – *Production Planning*

RFC – Registro Federal de Contribuintes

RDL – Rangel Distribuição e Logística

RIAM – Rangel Internacional Aéreo e Marítimo

RPA – *Robotic Process Automation*

RT – Rangel Transitários

SAP – *System Applications and Products*

SCM – *Supply Chain Management*

SD – *Sales and Distribution*

SI – Sistemas de Informação

TIBCO – *The Information Bus Company*

TI – *Tecnologias da Informação*

TMS – *Transportation Management System*

TSI – Tecnologias e Sistemas de Informação

WMS – *Warehouse Management Systems*

1. INTRODUÇÃO

O Capítulo Um apresenta o enquadramento da dissertação intitulada "*Otimização da Integração de Sistemas em um Operador Logístico Internacional: Um Estudo de Caso*", desenvolvida no âmbito do estágio curricular do segundo ano do Mestrado em Engenharia e Gestão Industrial. Inicialmente, são definidos os objetivos da investigação, destacando sua relevância para a modernização da gestão de sistemas empresariais no setor logístico. Em seguida, descreve-se a metodologia adotada para a condução do estudo, detalhando a abordagem utilizada na análise e formulação da proposta de otimização. Por fim, é apresentada a estrutura do documento, proporcionando uma visão geral dos capítulos que compõem a dissertação e da forma como os temas foram organizados ao longo do trabalho.

1.1 Enquadramento

No cenário competitivo atual, as grandes corporações enfrentam desafios constantes para evoluir seus processos e tecnologias, garantindo eficiência operacional e inovação. Para manterem sua posição no mercado global, essas organizações precisam lidar com obstáculos internos e externos, que vão desde a complexidade dos seus próprios sistemas até à adaptação a diferentes contextos regulatórios e culturais.

No setor logístico, essas dificuldades tornam-se ainda mais evidentes. Operadores logísticos internacionais, como o Grupo Rangel, que contam com várias empresas dentro do grupo, cada uma com sistemas de gestão específicos às suas realidades operacionais, enfrentam o desafio adicional de garantir a comunicação eficiente entre essas plataformas heterogêneas. Além disso, precisam gerir uma ampla gama de serviços e manter uma presença global, o que exige a integração de operações em diversas regiões, cada uma com suas especificidades normativas, culturais e tecnológicas. A necessidade de alinhar sistemas organizacionais e informáticos a esse ambiente dinâmico intensifica os desafios associados à transformação digital e à interoperabilidade entre plataformas, demandando soluções que promovam a padronização dos processos sem comprometer a flexibilidade necessária para atender às exigências locais.

Um dos principais fatores críticos nesse contexto é a integração eficiente dos sistemas de informação, especialmente dos *Enterprise Resource Planning* - ERP, que desempenham um papel essencial na gestão de processos operacionais, recursos humanos, conformidade legal e demais

funções empresariais. Em empresas multinacionais como a Rangel, que operam com múltiplas unidades de negócio e prestam serviços entre si, garantir a fluidez da troca de informações e a compatibilidade entre diferentes sistemas é essencial para manter a eficiência e a confiabilidade das operações. Além disso, algumas dessas integrações envolvem sistemas sujeitos a regulamentações específicas de cada país, tornando o desenvolvimento de soluções personalizadas indispensável para assegurar conformidade e desempenho adequados.

Diante desse cenário, aprimorar as integrações entre os sistemas de informação torna-se um fator estratégico para a competitividade global. Uma arquitetura tecnológica robusta e bem estruturada possibilita uma operação mais ágil, resiliente e adaptável às exigências de cada região onde a empresa atua. Assim, a modernização dessas integrações não apenas melhora a eficiência interna, mas também fortalece a capacidade da organização de atender às demandas do mercado global em constante transformação.

1.2 Objetivos

O principal objetivo desta dissertação é revisar as integrações de dados entre os sistemas de gestão existentes em um operador logístico internacional, propondo uma nova arquitetura funcional que melhore a eficiência, a governança da informação e a escalabilidade dos sistemas. O estudo inclui um levantamento detalhado das integrações atuais *As-Is*, a identificação de oportunidades de melhoria e a formulação de uma solução funcional idealizada *To-Be*, que poderá orientar futuras implementações técnicas.

Para atingir esse objetivo, foram definidos os seguintes objetivos específicos:

- Analisar as integrações atuais entre os sistemas empresariais, identificando limitações e pontos críticos.
- Propor uma nova arquitetura funcional *To-Be* para otimizar a comunicação entre os sistemas e fortalecer a governança de dados.
- Estruturar uma abordagem de integração mais robusta, resiliente e sincronizada, reduzindo dependências de intervenções manuais.
- Desenvolver um modelo padronizado de integração de sistemas empresariais, com potencial de replicação em diferentes geografias.
- Criar diretrizes para futuras implementações tecnológicas, possibilitando uma configuração mais ágil e eficiente de novos sistemas.

Com a concretização desses objetivos, espera-se alcançar os seguintes resultados:

- Desenvolvimento de uma base de conhecimento e documentação estruturada para apoiar futuras melhorias no processo de integração.
- Definição de uma arquitetura funcional mais eficiente e resiliente, alinhada às melhores práticas de integração de sistemas empresariais.
- Redução de falhas e aumento da eficiência na monitorização e manutenção das integrações.
- Melhoria na comunicação entre sistemas em diferentes geografias, facilitando a escalabilidade e a expansão das operações.
- Contribuição para a literatura acadêmica sobre integrações de sistemas de informação no setor logístico, um tema ainda pouco explorado em comparação com outras indústrias.

1.3 Justificativa de Investigação

A adoção de sistemas de gestão empresariais integrados tem se consolidado como um pilar essencial para a competitividade no setor logístico, permitindo maior eficiência operacional e embasando a tomada de decisões com dados confiáveis. No entanto, a integração entre esses sistemas ainda representa um desafio significativo, exigindo não apenas a adaptação de processos internos, mas também a interoperabilidade com diferentes plataformas e uma gestão eficaz das mudanças organizacionais.

Nesse contexto, a investigação sobre a otimização das integrações em um operador logístico internacional justifica-se tanto pela sua relevância prática quanto pela necessidade de aprofundar a compreensão dos impactos e das melhores estratégias para implementação desses sistemas. A complexidade das operações logísticas, somada à diversidade de tecnologias utilizadas, torna a integração entre sistemas um fator crítico para garantir visibilidade operacional, fortalecer o controle financeiro e otimizar a gestão de recursos. Dessa forma, analisar as estratégias adotadas e os desafios enfrentados pode gerar *insights* valiosos para outras empresas do setor que lidam com cenários semelhantes.

Além da contribuição prática, esta dissertação busca preencher uma lacuna relevante na literatura acadêmica. Grande parte dos estudos sobre integração de sistemas concentra-se em setores como manufatura e varejo, enquanto a logística, apesar da sua crescente importância global, ainda recebe pouca atenção nesse âmbito. Assim, este trabalho não apenas aprofunda a discussão teórica

sobre o tema, mas também propõe diretrizes aplicáveis à realidade do setor logístico, oferecendo uma abordagem que alia fundamentação científica e aplicabilidade prática.

1.4 Metodologia de Investigação

Este projeto de investigação será realizado no contexto empresarial da Rangel, com o objetivo de revisar e propor melhorias no processo de integração entre os sistemas ERP e *Transportation Management System* - TMS da organização. A necessidade desta investigação surge devido aos desafios enfrentados na gestão eficiente dos fluxos de dados entre esses sistemas, impactando a qualidade da informação, a eficiência operacional e a rastreabilidade dos processos logísticos.

A metodologia adotada neste estudo baseia-se na abordagem de *Action Research*, conforme definida por Saunders et al. (2023). Esta estratégia é particularmente adequada para a realidade da empresa, pois combina investigação científica com a resolução de problemas organizacionais, permitindo que o investigador participe ativamente do contexto estudado. A *Action Research* caracteriza-se pelo envolvimento direto do investigador com a organização e seus colaboradores, promovendo um ambiente colaborativo que visa a implementação de mudanças e melhorias contínuas (O'Brien et al., 2022).

De acordo com Coughlan & Coughlan (2002), esta abordagem envolve dois paradigmas fundamentais: tomar medidas concretas para resolver problemas identificados e, simultaneamente, gerar conhecimento sobre essas ações. Dessa forma, o estudo não se limita à observação passiva dos processos, mas busca intervir na realidade organizacional, testar soluções e documentar os impactos resultantes das mudanças implementadas. A escolha desta metodologia justifica-se pela sua capacidade de proporcionar resultados práticos para a empresa, enquanto contribui para o avanço do conhecimento na área de integração de sistemas empresariais.

O processo investigativo adotado para este estudo foi estruturado em cinco fases sequenciais, seguindo o ciclo iterativo proposto por O'Brien et al. (2022), apresentado na Figura 1. Essas etapas foram adaptadas à realidade da Rangel e às particularidades da integração entre o ERP e o TMS, garantindo que as atividades fossem conduzidas de maneira sistemática e alinhadas com os objetivos estratégicos da organização. As fases da investigação estão descritas detalhadamente na Tabela 1 onde são especificadas as atividades realizadas em cada etapa do estudo.

Tabela 1 - Fases do Action Research no Projeto

Fase:	Descrição
1. Diagnóstico	Esta fase consistiu em uma análise crítica e avaliação do estado atual das integrações. A avaliação foi apoiada pela análise dos dados da plataforma Helpdesk e das integrações existentes, utilizando ferramentas e técnicas específicas para identificar limitações e áreas passíveis de melhoria.
2. Planejamento das Ações	Com base nas oportunidades de melhoria identificadas na fase de diagnóstico, foi elaborado um plano de ações detalhado. Este plano incluiu a organização de um projeto piloto, orientado para resolver os problemas diagnosticados e otimizar as integrações existentes.
3. Implementação das Ações	Durante esta fase, as ações delineadas no plano foram executadas. A implementação envolveu levantamentos das integrações, requisitos funcionais e a arquitetura futura, sendo conduzida de forma a garantir a efetiva integração dos sistemas e a introdução das melhorias propostas.
4. Avaliação dos Resultados	Após a implementação das ações, foi realizada uma análise crítica dos resultados alcançados. A comparação entre o estado inicial e o estado desejado da arquitetura de integração permitiu avaliar a eficácia das intervenções realizadas, identificando as lacunas restantes e as áreas de sucesso.
5. Especificação da Aprendizagem	Esta fase envolveu a identificação das descobertas e conclusões gerais do estudo. A documentação detalhada do processo permitiu não apenas a continuidade do trabalho, mas também a aplicação dos resultados obtidos em futuros projetos e contextos semelhantes.

Dessa forma, a metodologia adotada permite um equilíbrio entre teoria e prática, assegurando que as soluções propostas sejam embasadas em evidências empíricas e tenham aplicabilidade real no ambiente organizacional. Além disso, a abordagem iterativa possibilita ajustes contínuos ao longo do projeto, garantindo que as estratégias implementadas estejam alinhadas com as necessidades e desafios enfrentados pela organização.

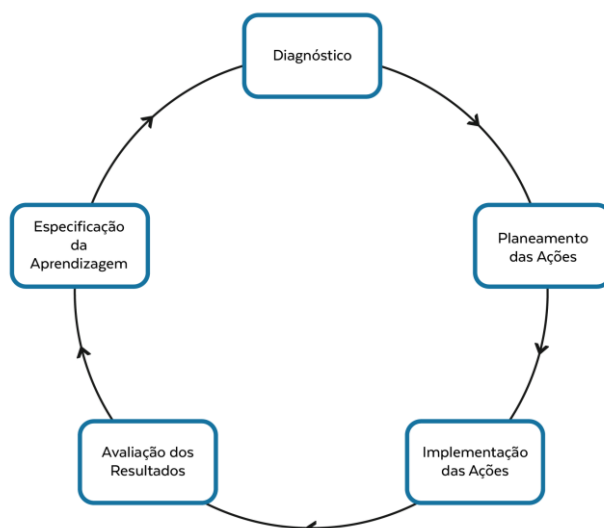


Figura 1 - Fases do Action Research (O'Brien et al., 2022)

Adicionalmente, uma revisão da literatura foi conduzida inicialmente para contextualizar o estudo e aprofundar o conhecimento sobre as temáticas relacionadas com as integrações de sistemas ERP. A análise e documentação contínua ao longo do projeto garantiram a integração e aplicação dos conhecimentos adquiridos, estabelecendo uma base sólida para futuras investigações e desenvolvimentos na área.

1.5 Resultados Esperados

Este estudo tem como principal expectativa a documentação detalhada da arquitetura de integração atual *As-Is*, bem como a definição de lógicas e fluxos para uma proposta de arquitetura funcional futura *To-Be*. Especial atenção foi dada ao processo de criação de clientes, por sua relevância estratégica como base para diversos outros processos de negócio, sendo essencial para garantir eficiência operacional e uma gestão de dados precisa e confiável.

Diante das limitações de tempo impostas ao projeto, a investigação concentrou-se na análise e estruturação detalhada da arquitetura vigente, fornecendo uma base sólida para futuras melhorias. Espera-se que, ao final do trabalho, seja possível propor um modelo de integração mais eficiente, capaz de atender aos requisitos técnicos fundamentais, como a adoção de práticas de *Master Data Management* - MDM e a implementação de um sincronismo eficaz de dados entre os sistemas.

Outro resultado esperado é a obtenção de um entendimento mais claro e um alinhamento estratégico sólido do estado atual das integrações, incluindo a formalização de definições de governança

e a padronização das lógicas de integração. No caso específico do processo de criação de clientes, a proposta busca torná-lo mais estruturado e sincronizado, minimizando falhas operacionais, como erros manuais, e assegurando que as informações sejam centralizadas, validadas e mantidas de forma consistente dentro do sistema empresarial. Além disso, a integração com o sistema de gestão de transportes foi projetada para seguir os princípios da arquitetura funcional estabelecida, garantindo maior confiabilidade e alinhamento com as melhores práticas de mercado.

1.6 Estrutura da Dissertação

Esta dissertação está organizada em oito capítulos, estruturados de forma a proporcionar uma visão clara e progressiva sobre a otimização das integrações de sistemas em um operador logístico internacional.

O Capítulo Um, Introdução, estabelece o contexto do estudo, apresentando os objetivos da dissertação, a justificativa da investigação, a metodologia adotada e a estrutura do documento. Esse capítulo serve como base para os temas explorados ao longo da pesquisa.

No Capítulo Dois, Revisão Bibliográfica, são discutidos os principais conceitos e teorias relacionados com a integração de sistemas empresariais, fornecendo o suporte teórico necessário para o desenvolvimento do estudo. São abordados os desafios da interoperabilidade entre sistemas, as melhores práticas identificadas na literatura e a evolução das arquiteturas de integração.

O Capítulo Três, Apresentação da Empresa, contextualiza a organização onde o estudo foi realizado, descrevendo sua história, missão, valores e estrutura organizacional. Além disso, apresenta uma visão geral dos processos de integração existentes, auxiliando no entendimento do ambiente operacional e estratégico da empresa.

No Capítulo Quatro, Análise da Situação Atual das Integrações, examina-se o estado atual das integrações entre os sistemas da empresa, identificando desafios, limitações e oportunidades de melhoria. São analisados os principais problemas enfrentados e suas implicações operacionais, fornecendo a base para a formulação da proposta de reestruturação.

O Capítulo Cinco, Revisão das Integrações, apresenta o projeto-piloto "*Re-think ERP Integrations RIAM*", que tem como objetivo aprimorar as integrações entre os sistemas ERP e TMS da organização. O capítulo descreve as etapas do projeto, incluindo o mapeamento das integrações atuais *As-Is* e, por fim, aborda o alinhamento estratégico necessário para a implementação das melhorias propostas.

O Capítulo Seis, Revisão da Integração: Criação de Clientes, dedica-se à análise detalhada do processo de criação de clientes dentro da estrutura de integração dos sistemas. São avaliadas as funcionalidades existentes e apresentada uma proposta de otimização que prioriza a precisão, consistência e sincronização dos dados, garantindo maior confiabilidade e minimizando falhas operacionais.

No Capítulo Sete, Resultados e Discussão, são comparadas as arquiteturas *As-Is* e *To-Be*, analisando-se o impacto das mudanças propostas. São discutidos os benefícios potenciais da nova abordagem, sua viabilidade e os desafios envolvidos na implementação, permitindo uma avaliação crítica dos resultados obtidos.

Por fim, o Capítulo Oito, Conclusão e Trabalhos Futuros, sintetiza as principais contribuições da dissertação, destacando os avanços teóricos e práticos proporcionados pelo estudo. Além disso, são sugeridas direções para pesquisas futuras, visando aprofundar a análise da viabilidade técnica e econômica da proposta e sua aplicabilidade em diferentes contextos organizacionais.

A dissertação é complementada pelas referências bibliográficas, que reúnem todas as fontes consultadas ao longo da pesquisa, e pelos apêndices, que contêm informações adicionais relevantes ao estudo. Essa estrutura busca garantir uma abordagem clara e progressiva do tema, permitindo que o leitor compreenda desde os fundamentos teóricos até aos resultados e implicações práticas do trabalho.

2. REVISÃO DE LITERATURA

No Capítulo Dois será realizada uma revisão da literatura que sustenta os principais temas abordados ao longo da dissertação. Inicialmente, apresenta-se uma contextualização sobre o papel da tecnologia e dos sistemas de informação na engenharia de gestão industrial, destacando sua relevância para a eficiência operacional e a tomada de decisão estratégica. Em seguida, são explorados os conceitos fundamentais sobre sistemas ERP e TMS, abordando seus impactos na gestão integrada e na otimização logística. Posteriormente, discute-se a integração de sistemas empresariais, analisando desafios e boas práticas, com especial enfoque nas abordagens de escrita direta na base de dados e integração via *Application Programming Interface* - API. Por fim, são descritas as principais ferramentas metodológicas aplicadas ao longo do projeto, como o Diagrama de Ishikawa, a Modelação de Processos de Negócio e a Notação *Business Process Model and Notation* - BPMN, que apoiam a estruturação e análise das integrações propostas.

2.1 Enquadramento Teórico

A integração de sistemas de informação tem sido uma necessidade crescente nas organizações devido à complexidade cada vez maior dos processos empresariais e à coexistência de múltiplos sistemas que operam simultaneamente. Desde a década de 1990, a necessidade de interoperabilidade entre diferentes bases de dados tornou-se evidente, impulsionando o desenvolvimento das primeiras soluções de integração de dados. Em 1991, a Universidade de Minnesota lançou um dos primeiros sistemas voltados para essa finalidade, utilizando uma abordagem de *data warehousing* para extrair, transformar e carregar dados de diferentes fontes em um esquema de visualização unificado, garantindo maior compatibilidade entre os dados (SAP, 2025a). Com o avanço da tecnologia, novos desafios emergiram, incluindo questões relacionadas com a qualidade e governança de dados, modelagem de dados e a fragmentação das informações em sistemas isolados.

A crescente digitalização dos negócios e a disseminação da *Internet of Things* - IoT a partir de 2010 reforçaram a necessidade de integração de dados como um fator estratégico para garantir competitividade no mercado global (SAP, 2025a). No setor logístico, a globalização e a intensificação das operações de transporte internacional aumentaram a demanda por eficiência operacional, preços competitivos e elevados níveis de serviço. Para atender a esses desafios, as empresas do setor têm investido na digitalização de suas operações, adotando soluções como os *Enterprise*

Resource Planning – ERP e os Transportation Management System - TMS, que possibilitam maior controle sobre a gestão de transporte, rastreamento de mercadorias e sincronização de dados entre clientes, operações e faturamento (Zarei et al., 2013).

Contudo, a integração desses sistemas traz desafios técnicos e organizacionais que devem ser cuidadosamente geridos para evitar impactos negativos na qualidade das informações e na eficiência dos processos internos. A coexistência de múltiplos sistemas dentro de uma organização pode gerar aumento da complexidade operacional, redução da eficiência e dificuldades na gestão da informação, além de potenciais atritos culturais e aumento de custos (Madni & Sievers, 2014; Simon et al., 2014). Esses desafios ressaltam a importância de estratégias de integração alinhadas com os objetivos da empresa, garantindo um fluxo contínuo e confiável de informações entre diferentes plataformas (Balasubramanian et al., 2008).

Apesar dos benefícios esperados, a implementação de projetos de integração pode ser complexa, enfrentando dificuldades no desenho e desenvolvimento das soluções. Algumas dessas dificuldades podem ser resolvidas sem grandes impactos no orçamento e no cronograma do projeto, mas um número crescente de iniciativas encontra desafios que são difíceis de mitigar e que podem comprometer a viabilidade da implementação (Chen & Popovich, 2003; Tatari & Skibniewski, 2011). A necessidade de integração torna-se ainda mais evidente nas empresas de logística, onde a adoção de múltiplas aplicações para a gestão das operações diárias, como *Warehouse Management Systems* - WMS, TMS e ERP, exige soluções eficazes para garantir a interoperabilidade entre os sistemas e a otimização dos processos operacionais (Helo & Szekely, 2005).

Diante desse contexto, esta revisão de literatura tem como objetivo apresentar os principais conceitos que fundamentam este estudo, abordando desde o papel da tecnologia e dos sistemas de informação na engenharia de gestão industrial até aos desafios e boas práticas na integração de sistemas empresariais. Serão explorados os fundamentos dos sistemas ERP e TMS, destacando sua importância e os impactos operacionais decorrentes de sua adoção. Além disso, serão analisadas as diferentes abordagens para a integração de sistemas, comparando práticas como a escrita direta na base de dados e o uso de APIs, discutindo as vantagens e limitações de cada uma. Por fim, serão apresentadas as ferramentas metodológicas aplicadas ao longo do projeto, como o Diagrama de Ishikawa, a Modelação de Processos de Negócio e a Notação BPMN, demonstrando sua relevância na análise e documentação dos processos de integração. A seção final do capítulo sintetiza os conceitos discutidos e estabelece a conexão entre a revisão teórica e o desenvolvimento da dissertação.

2.2 Tecnologia e Sistemas de Informação

A área de Tecnologias e Sistemas de Informação – TSI representa um campo de estudo interdisciplinar que investiga a adoção, implementação e impacto das Tecnologias da Informação - TI no contexto organizacional e social. Segundo Carvalho (2010), esta área científica, também designada por Sistemas de Informação - SI ou Sistemas de Informação de Gestão – SIG, ou ainda no inglês *Management Information Systems* - MIS, não possui uma delimitação rígida, pois surge da crescente relevância das TI nas atividades humanas que envolvem o processamento de informação, especialmente no ambiente empresarial.

Os SI podem ser compreendidos como estruturas administrativas e tecnológicas que integram diferentes processos organizacionais, armazenam dados e geram informações estratégicas para a tomada de decisão. Segundo Martins et al. (2012), a definição de SI pode ser abordada sob duas perspectivas: a primeira, baseada na abordagem sistêmica e gerencial, destaca a sua função na integração dos diversos setores da organização, permitindo a satisfação de necessidades globais e específicas. A segunda abordagem foca-se apenas no uso da informática, enfatizando o papel da tecnologia na automatização e suporte às operações empresariais.

A relevância dos SI para as organizações reside na sua capacidade de assegurar bases de dados fiáveis e estruturadas, fornecendo suporte fundamental para os processos decisórios. Como afirmam Baskerville et al. (2020), esses sistemas consistem em um conjunto integrado de infraestruturas tecnológicas, aplicações e equipas que utilizam TI para capturar e gerar informações que refletem, de forma ideal, a realidade operacional da empresa. Dessa forma, os SI não apenas organizam e processam informações, mas também possibilitam um suporte analítico essencial para gestores e equipas operacionais.

A TI, por sua vez, constitui um subconjunto dos SI, referindo-se aos recursos tecnológicos que possibilitam o funcionamento dessas estruturas. Segundo Gregson (2018), as TI são compostas por cinco componentes principais: *hardware*, que engloba os dispositivos físicos do sistema; *software*, responsável por processar as instruções e aplicações utilizadas pelos utilizadores; telecomunicações, essenciais para conectar os dispositivos e permitir a comunicação em rede; dados e bases de dados, que armazenam e organizam a informação; e pessoas e processos, que utilizam e gerem a tecnologia para garantir a eficiência operacional.

A aplicação da TI no contexto empresarial gera benefícios significativos, nomeadamente na criação de um fluxo contínuo de trabalho e informação, promovendo a automação e a otimização dos processos organizacionais. Como apontam Lee & Seshia (2017), a adoção das TI permite que as

empresas aumentem a sua eficiência, reduzam a redundância de tarefas e aprimorem a comunicação interna, tornando-se assim mais ágeis e competitivas no mercado.

2.3 Sistemas ERP e TMS: Fundamentos e Impactos Operacionais

Os sistemas ERP e TMS desempenham um papel fundamental na gestão integrada das operações empresariais, especialmente no setor logístico. Enquanto os ERP permitem a centralização e otimização de processos internos, como finanças, compras e gestão de clientes (Klaus et al., 2000) os TMS são responsáveis pela coordenação eficiente do transporte e distribuição de mercadorias (Paksoy et al., 2021). A sinergia entre essas duas tecnologias possibilita um fluxo contínuo de informações, aumentando a eficiência operacional, reduzindo custos e garantindo maior visibilidade e controle sobre as operações. Nesta secção, serão abordados os princípios que regem esses sistemas e os seus impactos nas organizações.

2.3.1 Sistemas ERP: Fundamentos e Impacto na Gestão Organizacional

A evolução dos sistemas de planeamento e gestão empresarial teve início na década de 1970, com a crescente informatização dos ambientes industriais e organizacionais. Os primeiros sistemas *Material Requirements Planning* - MRP foram desenvolvidos com o objetivo de proporcionar uma visão mais abrangente dos stocks, auxiliar no planeamento da produção e otimizar o processo de encomenda de materiais. Esses sistemas estruturavam-se em três elementos fundamentais: o programa mestre de produção, as listas de materiais e o controlo das quantidades em *stock*. Nesse contexto, a procura de produtos finais era considerada independente, pois era determinada pela necessidade dos clientes e pelo mercado externo, enquanto a procura de matérias-primas e componentes era classificada como dependente, sendo definida com base na programação da produção e nos prazos de fornecimento dos materiais (Laurindo & Mesquita, 2000).

Com o sucesso dos MRP na gestão da produção, a década de 1980 marcou o surgimento do *Manufacturing Resource Planning* - MRP II, uma versão aprimorada do sistema anterior, que incorporou novas funcionalidades e expandiu a sua aplicação para outras áreas organizacionais, como finanças, logística, recursos humanos e gestão comercial. No início da década de 1990, a evolução dos MRP II resultou no conceito de ERP, que surgiu como uma solução integradora entre departamentos, fornecedores e clientes. O termo ERP foi introduzido em 1992, no artigo *CIM: The Integrated Manufacturing Enterprise*, consolidando a ideia de um sistema capaz de fornecer uma visão holística e integrada das operações empresariais (Costa, 2022).

Os ERP tornaram-se, então, sistemas modulares e flexíveis, que permitem a integração e gestão das principais funções empresariais. Segundo Scapens e Jazayeri (2003), os ERP podem ser definidos como pacotes de software configuráveis que visam suportar e interligar diferentes componentes do sistema de informação de uma organização, recorrendo a uma base de dados relacional e centralizada. Para Klaus et al. (2000), esses sistemas fornecem uma solução integrada que engloba todos os processos e operações da empresa numa única arquitetura de informação e tecnologia, garantindo uma gestão mais eficiente.

De acordo com Carvalho (2020), a principal vantagem dos sistemas ERP reside na capacidade de eliminar redundâncias operacionais, reduzir processos burocráticos e integrar informação de diferentes departamentos em tempo real. Esses sistemas são compostos por módulos específicos, que podem ser ajustados conforme as necessidades da empresa, permitindo um fluxo de dados contínuo entre diferentes áreas, como produção, logística, recursos humanos, finanças e controlo de qualidade (Slack & Brandon-Jones, 2021). Além disso, a centralização da informação evita discrepâncias e possibilita a automação de processos internos, promovendo maior transparência e eficiência na gestão empresarial.

Embora nenhum sistema seja capaz de atender a todas as necessidades de uma organização, os ERP são amplamente reconhecidos como ferramentas estratégicas para melhorar a gestão e integração dos processos internos. Carvalho (2020) e Marques (2017) destacam que esses sistemas não apenas otimizam operações internas, mas também facilitam a colaboração com fornecedores, clientes e parceiros comerciais, possibilitando um alinhamento mais eficaz das atividades empresariais. Assim, os ERP representam uma evolução dos sistemas MRP e MRP II, sendo atualmente considerados uma das soluções mais abrangentes e complexas dentro dos sistemas de informação organizacionais, podendo integrar ainda outras soluções, como *Supply Chain Management* - SCM e *Customer Relationship Management* - CRM.

Os sistemas ERP são projetados para abranger diversas funções empresariais, integrando departamentos como produção, finanças, recursos humanos, logística, entre outros. Ullah et al. (2018) afirmam que esses sistemas proporcionam um ambiente unificado onde todas as operações da empresa são geridas de forma interligada, garantindo uma melhor coordenação e eficiência. No início dos anos 2000, a necessidade de expandir a conectividade e melhorar a comunicação entre diferentes *stakeholders* levou à criação do *Extended Enterprise Resource Planning* - ERP II, uma evolução dos ERP tradicionais, que incorporava acesso à internet e permitia a interação em tempo real com diferentes utilizadores (Costa, 2022).

O ERP II trouxe avanços significativos na gestão estratégica das empresas, incorporando novos módulos, como SCM, CRM, *Business Intelligence* - BI e *Advanced Planning and Scheduling* - APS. Com a evolução das tecnologias, surge em 2010 o conceito de ERP III, que representa o modelo atualmente utilizado e em constante desenvolvimento (Costa, 2022). Esta nova geração de sistemas reforça a conectividade digital e a integração com plataformas externas, promovendo uma visão global e mais eficiente das operações empresariais. A seguir, a Figura 2 ilustra uma visão geral da estrutura dos sistemas ERP.

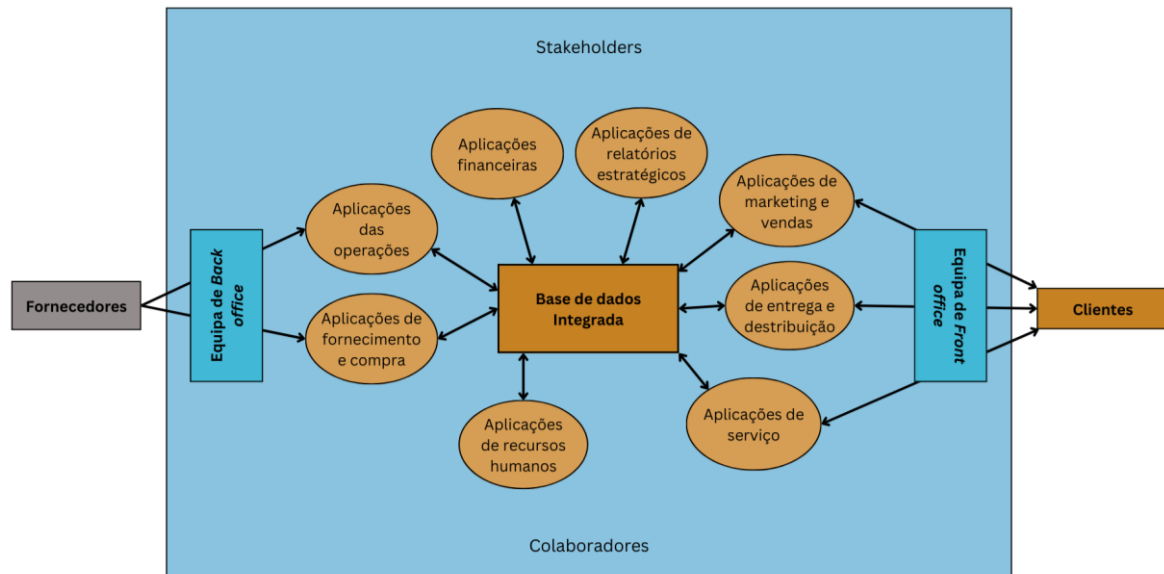


Figura 2 - Estrutura dos Sistemas ERP (Slack & Brandon-Jones, 2021)

Os sistemas ERP operam a partir de uma base de dados centralizada, que coleta, processa e disponibiliza informações para os diversos módulos que compõem a solução, garantindo suporte integral às operações da empresa. Essa estrutura integrada permite que, à medida que novos dados são inseridos no sistema, todas as informações correlacionadas sejam atualizadas automaticamente. Esse mecanismo acelera a execução dos processos, proporciona maior controle sobre as operações e confere mais agilidade à tomada de decisão, tornando as empresas mais responsivas e eficientes (Davenport, 1998; Klaus et al., 2000).

Além de consolidar e otimizar a gestão interna, os ERP possuem a capacidade de se integrar com outras soluções tecnológicas, ampliando a eficiência dos processos organizacionais e aprimorando a experiência do cliente. A flexibilidade desses sistemas possibilita a sua conexão com diferentes plataformas de software por meio de APIs e conectores personalizados. Adicionalmente, aborda-

gens como *Enterprise Service Bus* - ESB e *Integration Platform as a Service* - iPaaS são amplamente utilizadas para fortalecer a interoperabilidade entre sistemas empresariais, garantindo um fluxo contínuo e consistente de informações (SAP, 2025b).

Em suma, a evolução dos ERP reflete a crescente necessidade das organizações de integrarem os seus processos de forma eficiente e estratégica. Com a contínua modernização dessas soluções, os ERP desempenham um papel central na transformação digital das empresas, permitindo uma gestão mais ágil, automatizada e orientada a dados.

2.3.2 Sistemas de Gestão de Transportes: Funcionalidades e Impactos Operacionais

Os sistemas de gestão de transporte *Transportation Management System* desempenham um papel essencial na otimização das operações logísticas, proporcionando maior eficiência no planejamento e execução das atividades relacionadas ao transporte de mercadorias. Essas soluções tecnológicas permitem uma gestão mais precisa e integrada das operações, oferecendo funcionalidades como monitorização em tempo real, roteirização otimizada, alocação eficiente de recursos e controle de custos de frete. Além disso, um TMS possibilita uma maior visibilidade da cadeia de transporte, facilitando a tomada de decisões estratégicas e garantindo o cumprimento dos prazos estabelecidos (Paksoy et al., 2021).

De acordo com os mesmos autores, um TMS permite rastrear os veículos com elevada precisão, monitorizar a movimentação de mercadorias e consolidar envios, maximizando a ocupação dos veículos e otimizando os custos logísticos. Além disso, essas ferramentas digitais proporcionam maior controle sobre as negociações com transportadores, garantindo uma gestão mais eficaz das rotas e do planeamento operacional. A implementação desse tipo de tecnologia nas operações logísticas reduz não apenas os custos operacionais, mas também melhora a agilidade e a confiabilidade dos processos, minimizando atrasos e promovendo um fluxo de trabalho mais eficiente (Laequddin et al., 2012).

A adoção de um TMS contribui diretamente para o aumento da produtividade dos modais de transporte utilizados pelas empresas. Segundo De Castro (2013), um dos principais benefícios desse sistema é a capacidade de planeamento detalhado da alocação de cargas dentro dos veículos, otimizando o uso do espaço disponível e reduzindo desperdícios. O TMS também permite sincronizar os processos de carga e descarga entre diferentes instalações, impactando diretamente a redução de custos com transporte e aprimorando a eficiência operacional.

O planejamento logístico eficiente é um desafio complexo, pois envolve múltiplas variáveis interligadas, como roteirização, alocação de frotas, gestão de motoristas, segurança, restrições de trânsito e economia de combustível. Nesse contexto, a implementação de um TMS torna-se fundamental para integrar esses fatores e garantir uma operação eficiente e competitiva (Goettems et al., 2019). Essa tecnologia proporciona benefícios como a redução do tempo de espera dos motoristas nos pontos de carregamento, otimização da consolidação de cargas, rastreamento detalhado dos custos de transporte e monitoramento em tempo real da performance operacional. Além disso, a centralização de informações e a disponibilidade de indicadores de desempenho favorecem uma tomada de decisão mais informada, garantindo maior previsibilidade e segurança nas operações logísticas.

Os desafios logísticos enfrentados pelas empresas de transporte incluem tempos excessivos de carga e descarga, dificuldades na roteirização e monitoramento de veículos, bem como falhas na confirmação de entregas (Franco, 2012). A tecnologia desempenha um papel central na mitigação desses problemas, permitindo que a informação sobre o status das entregas seja inserida no sistema imediatamente após a conclusão do serviço, garantindo maior confiabilidade no fluxo de dados (Camargo et al., 2013).

A avaliação da eficácia de um TMS deve considerar atributos essenciais como confiabilidade, tempo de resposta e conformidade com regulamentações legais. Em um ambiente dinâmico e de alta demanda, a confiabilidade do sistema é fundamental para manter um fluxo operacional contínuo e atender às exigências de clientes que dependem do transporte ágil e eficiente de mercadorias (Bowersox & Closs, 2020). A conformidade regulatória, por sua vez, garante que a operação esteja alinhada com legislações vigentes, políticas institucionais e requisitos contratuais estabelecidos com clientes internos e externos (Luciano & Testa, 2011).

Outro fator crítico na implementação de um TMS é a precisão das informações geradas pelo sistema. Conforme destacado por Griepentrog et al. (2013), a previsibilidade das variações de tempo e espaço depende diretamente da confiabilidade dos dados registrados, especialmente em ambientes sujeitos a múltiplas incertezas externas. Além disso Steadieseifi et al. (2014) ressaltam a importância do gerenciamento em tempo real de documentações essenciais, como licenças, impostos, taxas e comprovantes de pagamento. O uso de um TMS não apenas permite o rastreamento contínuo dos veículos, como também proporciona um controle fiscal eficiente, reduzindo riscos e garantindo a conformidade com as exigências regulatórias.

Em síntese, a implementação de um sistema de gestão de transportes traz benefícios significativos para as operações logísticas, permitindo um melhor aproveitamento dos recursos, a redução de custos operacionais e a melhoria da visibilidade sobre os processos de transporte. A adoção de tecnologias como o TMS representa um passo essencial para a modernização da cadeia de suprimentos, garantindo maior eficiência, segurança e competitividade no setor de transportes. Além disso, a integração do TMS com outros sistemas empresariais, como o ERP, possibilita um fluxo de trabalho contínuo e automatizado, otimizando a comunicação entre diferentes setores da empresa e fortalecendo a tomada de decisões baseada em dados.

2.4 Integrações de Sistemas: Estratégias e Desafios

A crescente dependência das empresas em múltiplos sistemas de informação gerou a necessidade de estratégias eficazes de integração. Desde os primeiros esforços de interoperabilidade nos anos 1990, como o sistema desenvolvido pela Universidade de Minnesota para unificar bancos de dados populacionais, até as modernas abordagens baseadas em APIs e iPaaS, a integração evoluiu significativamente para acompanhar as necessidades das organizações e as novas tecnologias disponíveis (SAP, 2025a).

A integração de sistemas pode ser definida como o processo de conectar diferentes aplicações, bases de dados e plataformas tecnológicas para que operem de maneira unificada, garantindo um fluxo contínuo de informações e uma experiência coesa para os usuários (Pant & Hsu, 1995). Segundo Chang (2006) e Themistocleous et al. (2001), essa integração pode ser orientada a dados, focada na consistência e no compartilhamento de informações entre sistemas, ou orientada a processos, permitindo que diferentes aplicativos colaborem na execução de fluxos de trabalho organizacionais.

Entre os principais motivos para a integração de sistema, destacam-se tanto fatores internos, como a necessidade de expandir funcionalidades de ERPs e CRMs ou otimizar processos de *Business Intelligence*, quanto fatores externos, como a globalização, regulamentações governamentais e fusões empresariais (Lam & Shankararaman, 2007). No entanto, essa integração também impõe desafios significativos, que podem ser classificados em três grandes categorias: constrangimentos técnicos, funcionais e sócio organizacionais (Silva, 2004).

Os desafios técnicos incluem a coexistência de plataformas legadas, dificuldades de comunicação entre sistemas com arquiteturas diferentes e problemas de performance causados pela falta de padronização dos modelos de dados (Silva, 2004). Muitos sistemas foram desenvolvidos sem

uma estrutura organizacional robusta, levando a falhas na escalabilidade e dificuldades de adaptação a novas tecnologias. No aspecto funcional, a integração enfrenta barreiras como a redundância e dispersão de dados, que ocorrem quando a informação é armazenada em múltiplos sistemas sem sincronização adequada, resultando em inconsistências e falhas na tomada de decisão. Além disso, fluxos de informação lentos e dependentes de documentação física podem reduzir a agilidade organizacional e gerar elevados custos operacionais (Silva, 2004).

Já os desafios sócio-organizacionais refletem a resistência à mudança, falhas na comunicação entre departamentos e a falta de uma cultura organizacional voltada para a colaboração digital. Empresas que não promovem uma governança eficaz da informação frequentemente enfrentam dificuldades na implementação de soluções integradas, comprometendo sua competitividade (Legner & Lebreton, 2007).

Para superar essas dificuldades, as empresas precisam adotar estratégias eficazes de integração, alinhadas às melhores práticas do mercado. Diferentes métodos de integração podem ser empregues para conectar aplicações e garantir a interoperabilidade entre sistemas, sendo os mais comuns: integração ponto a ponto, *Enterprise Application Integration* - EAI, ESB e iPaaS.

A integração ponto a ponto é a forma mais básica de conexão entre sistemas, onde cada aplicação é diretamente conectada a outra por meio de código personalizado. Essa abordagem pode funcionar bem em cenários com poucas aplicações, mas rapidamente se torna inviável à medida que o número de integrações cresce, devido à complexidade de manutenção e escalabilidade (SAP, 2025d).

Uma alternativa mais estruturada é a EAI que utiliza um *hub* centralizado para conectar múltiplos sistemas, reduzindo a necessidade de conexões diretas entre aplicações. Esse modelo melhora a escalabilidade e facilita a troca de informações entre sistemas distintos, sendo muitas vezes implementado com o uso de ESB, uma infraestrutura que atua como um barramento de comunicação entre aplicações, permitindo maior flexibilidade e governança na integração (Erasala & Yen, 2002).

Outra abordagem moderna é a adoção de iPaaS, uma solução baseada em nuvem que possibilita a integração entre aplicações locais e em nuvem de maneira automatizada. O iPaaS oferece ferramentas para mapeamento de dados, orquestração de eventos e gerenciamento de fluxos de integração, reduzindo significativamente o tempo e o custo de implementação de integrações (SAP, 2025d).

A integração baseada em APIs também se tem tornado cada vez mais relevante, permitindo a comunicação entre sistemas por meio de interfaces padronizadas. As APIs desempenham um papel fundamental na modernização das infraestruturas empresariais, pois facilitam a criação de integrações flexíveis e escaláveis, permitindo que aplicações compartilhem dados de maneira segura e eficiente (IBM, 2025).

A implementação bem-sucedida de uma arquitetura integrada traz diversos benefícios para as organizações, incluindo melhoria na colaboração entre departamentos, acesso unificado à informação, redução de custos operacionais e aumento da eficiência dos processos empresariais. Empresas que utilizam sistemas bem integrados podem responder mais rapidamente a mudanças no mercado, minimizar riscos operacionais e aprimorar a experiência do cliente ao garantir fluxos contínuos de dados e processos. Além disso, a integração de sistemas proporciona maior confiabilidade e governança da informação, possibilitando um monitoramento mais eficaz das operações, garantindo conformidade regulatória e aumentando a rastreabilidade dos dados organizacionais.

Diante da crescente complexidade dos ambientes empresariais e da digitalização acelerada, a integração de sistemas continuará a desempenhar um papel estratégico na transformação digital das organizações, sendo um fator crítico para a competitividade e inovação no mercado global.

2.5 Ferramentas Aplicadas ao Longo do Projeto

Ao longo do desenvolvimento deste projeto, diversas ferramentas foram aplicadas para estruturar a análise, identificar problemas e fundamentar a proposta de melhorias na integração entre os sistemas ERP e TMS. Essas ferramentas desempenharam um papel essencial na compreensão do contexto atual, na modelação dos processos e na definição da arquitetura futura. Entre os principais métodos utilizados, destacam-se o Diagrama de Ishikawa, empregado para a análise das causas dos problemas de integração, e a Modelação de Processos de Negócio, que permitiu mapear de forma estruturada o fluxo de criação de clientes. Além disso, a Notação BPMN foi utilizada para representar graficamente os processos, facilitando a identificação de pontos críticos e oportunidades de melhoria. As subseções a seguir detalham a aplicação dessas ferramentas, evidenciando sua relevância na construção das soluções propostas.

2.5.1 Diagrama de Ishikawa

Segundo Mello et al. (2016), o Diagrama de Causa e Efeito, também conhecido como Diagrama de Ishikawa, é utilizado para achar causas prováveis que contribuem para um efeito. Suas aplicações são: permitir com que a equipa possa identificar, explorar e demonstrar através de gráficos possíveis fatores, ou seja, causas relacionadas a um problema ou condição efeito. O diagrama de Ishikawa pode ser empregado para a investigação de um efeito negativo, e corrigi-lo, ou bem como o de um efeito positivo, e incorporá-lo ao processo.

Essa ferramenta permite que as equipas analisem, de maneira estruturada, os fatores que podem influenciar determinado problema, agrupando-os em categorias principais. O diagrama organiza as causas potenciais em categorias como: métodos, mão de obra, materiais, máquinas, gestão e meio ambiente, dependendo do contexto do problema. Essas categorias são representadas como ramificações que convergem para o problema ou efeito principal, facilitando a visualização das relações entre causas e efeitos (ver Figura 3).

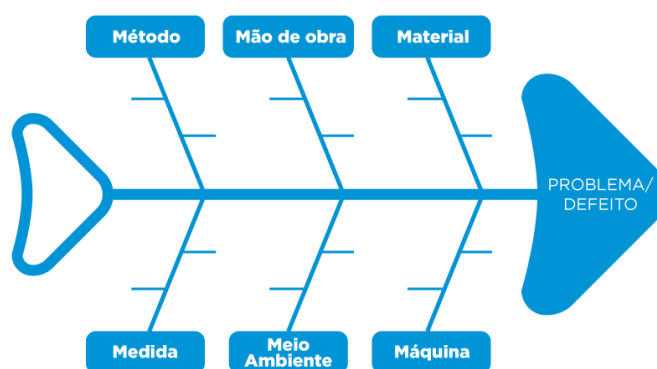


Figura 3 - Exemplo de Diagrama de Causa e Efeito

O Diagrama de Ishikawa é amplamente empregado em ambientes industriais, logísticos e de qualidade para promover uma análise mais sistemática e colaborativa. A sua aplicação facilita a identificação de causas-raiz, permitindo que as equipas desenvolvam soluções mais eficazes para mitigar falhas e otimizar processos. No contexto desta dissertação, essa abordagem foi essencial para a análise dos problemas identificados nas integrações entre o SAP e o BluJay, proporcionando uma visão clara das limitações do modelo atual e servindo de base para a proposta de melhorias na arquitetura futura.

2.5.2 Gestão de Processos de Negócio

O *Business Process Management* - BPM é essencial para estruturar e otimizar os fluxos operacionais, garantindo maior alinhamento entre a gestão e as tecnologias da informação. Silva e Pereira (2015) definem a gestão de processo de negócio como um conjunto de competências e métodos que permite identificar, modelar e aperfeiçoar processos organizacionais, promovendo eficiência, transparência e automação.

Já Rosemann et al. (2006) define a gestão de processos de negócio como uma abordagem estruturada e integrada para compreender, documentar, modelar, analisar, testar, executar e aprimorar continuamente os processos empresariais e os recursos envolvidos, com o objetivo de maximizar a eficiência e o desempenho organizacional.

O ciclo de vida do BPM é composto por cinco fases principais, conforme apresentado na Tabela 2. Essas fases estruturam a evolução dos processos desde a concepção até à sua melhoria contínua (Devillers, 2011).

Tabela 2 - Fases do Ciclo de Vida do BPM

Fase:	Descrição:
Desenho	Identificação e definição dos processos de negócio, considerando tarefas, responsabilidades e sistemas envolvidos.
Modelação	Criação de modelos detalhados dos processos, utilizando padrões como BPMN, para documentar e padronizar os fluxos de trabalho.
Execução	Implementação dos processos modelados, com integração de sistemas para automatizar e otimizar a sua execução.
Monitorização	Acompanhamento do desempenho dos processos por meio de métricas e <i>dashboards</i> , permitindo uma avaliação contínua.
Otimização	Ajuste e melhoria dos processos com base nos dados monitorizados, garantindo um ciclo contínuo de aperfeiçoamento.

2.5.3 Modelação de Processos de Negócio

A modelação de processos de negócio é uma prática essencial para a compreensão e otimização dos fluxos operacionais dentro das organizações. Segundo Chinosi e Trombetta (2012), a Modelação de Processos de Negócio surgiu na década de 1960 no campo da engenharia de sistemas e, inicialmente, era utilizada para melhorar a eficiência e a qualidade dos processos empresariais. A partir da década de 1990, as empresas passaram a substituir termos como “procedimentos” e “funções” por conceitos mais abrangentes, como “processos” e “*workflows*”, refletindo uma visão mais integrada e dinâmica da gestão empresarial.

Já Padilla (2014) descreve a modelação de processos de negócio como uma atividade que representa, por meio de uma notação gráfica padronizada, o comportamento esperado de um negócio, ou seja, a forma como os processos devem ser executados para cumprir suas tarefas e alcançar os seus objetivos. Essa abordagem permite visualizar, de maneira estruturada, a sequência de atividades, os responsáveis por cada etapa e as interações entre diferentes sistemas e departamentos.

Para Pourshahid et al. (2009), a documentação e representação gráfica dos processos de negócio é denominada de Modelação de Processos de Negócio, sendo um método estruturado que permite aos *stakeholders* analisar os processos de forma detalhada e identificar potenciais pontos de melhoria.

A modelação de processos desempenha um papel crucial na identificação de ineficiências, gargalos e oportunidades de melhoria, sendo amplamente utilizada para documentar tanto o estado atual de um processo *As-Is* quanto a sua configuração ideal após otimizações *To-Be*.

2.5.4 Notação *Business Process Model and Notation - BPMN*

A BPMN é uma notação gráfica utilizada para representar visualmente processos de negócio através de diagramas conhecidos como *Business Process Diagrams* - BPD. Essa notação fornece um padrão compreensível tanto para analistas de negócio, que elaboram os primeiros esboços dos processos, quanto para os desenvolvedores técnicos responsáveis pela sua implementação e para as equipas que monitorizam sua execução operacional (BPMN, 2025; Chinosi & Trombetta, 2012). Originalmente publicada em 2004 pela Business Process Modeling Initiative, a BPMN teve sua adoção expandida devido ao crescente interesse das empresas nessa abordagem de modelação. Em 2006, tornou-se um padrão oficial do Object Management Group - OMG, organização responsável pela definição de padrões tecnológicos (Chinosi & Trombetta, 2012; OMG, 2025).

A notação BPMN é composta por um conjunto de elementos gráficos organizados de forma intuitiva, permitindo a criação de diagramas que são facilmente interpretáveis por analistas de negócio (White, 2004). Esses elementos estão distribuídos em quatro categorias principais: Objetos de Fluxo, Objetos de Conexão, *Swimlanes* e Artefactos (Chiarello et al., 2014). Os Objetos de Fluxo representam todas as ações que ocorrem dentro de um processo de negócio, determinando seu comportamento. São divididos em Eventos, que indicam o início, o meio ou fim de um processo; Atividades, que representam as ações executadas; e *Gateways*, utilizados para modelar decisões e regras de fluxo (Chinosi & Trombetta, 2012). Os Objetos de Conexão são responsáveis por estabelecer relações entre os elementos do processo. Existem três tipos principais: Fluxo de Sequência, que define a ordem das atividades; Fluxo de Mensagem, que indica a troca de informações entre participantes do processo; e Associações, utilizadas para vincular artefactos a elementos do fluxo (Chinosi & Trombetta, 2012).

As *Swimlanes*, uma das características mais distintivas da BPMN, são utilizadas para organizar os elementos do BPD de acordo com os papéis ou unidades organizacionais envolvidas. Elas são divididas em *Pools*, que representam entidades independentes dentro do processo, e *Lanes*, que subdividem os pools para detalhar responsabilidades.

Os Artefactos fornecem informações complementares aos processos sem afetar diretamente seu fluxo. Entre os principais artefactos estão as Anotações, utilizadas para adicionar descrições e comentários; os Grupos, que organizam visualmente conjuntos de elementos; e os *Data Objects*, que representam dados manipulados durante a execução do processo (Chinosi & Trombetta, 2012).

Com a evolução da BPMN ao longo dos anos, novos elementos foram introduzidos para ampliar sua capacidade de modelação. A versão BPMN 2.0, por exemplo, trouxe um conjunto expandido de símbolos e funcionalidades, incluindo maior suporte para interações humanas, refinamento na correlação de eventos e a formalização da execução semântica dos modelos. Além disso, essa versão resolveu ambiguidades presentes nas versões anteriores e introduziu modelos específicos para conversação e coreografia, permitindo uma representação mais precisa das interações entre diferentes entidades dentro de um processo (Chinosi & Trombetta, 2012; Silva & Pereira, 2015). Embora a BPMN tenha evoluído significativamente, a maioria dos utilizadores continua a utilizar apenas um subconjunto dos seus elementos, priorizando aqueles que desempenham um papel fundamental na modelação de processos de negócio (Silva & Pereira, 2015).

Dada a sua flexibilidade e ampla adoção no setor empresarial, a BPMN tornou-se uma das principais notações para modelação de processos de negócio, proporcionando uma representação visual clara e padronizada. A estruturação dos elementos em Objetos de Fluxo, Objetos de Conexão, *Swimlanes* e Artefactos facilita a interpretação dos diagramas por diferentes perfis de utilizadores, desde analistas de negócio até equipas técnicas responsáveis pela implementação e monitorização dos processos.

No Anexo 1 - Componentes da Notação BPMN são apresentadas as representações gráficas das figuras discutidas anteriormente, ilustrando os principais componentes da notação BPMN e a sua aplicação na modelação dos processos de integração analisados neste estudo.

2.6 Considerações Finais

Ao longo deste capítulo, foram explorados os principais conceitos relacionados à integração de sistemas, com destaque para os desafios e as boas práticas no contexto empresarial. A revisão de literatura permitiu compreender como os sistemas ERP e TMS desempenham um papel crucial na otimização de processos organizacionais e na melhoria da eficiência operacional. Além disso, foram abordadas as diferentes abordagens de integração, como a escrita direta na base de dados e o uso de APIs, destacando suas vantagens e limitações.

A necessidade de integração eficiente entre sistemas foi evidenciada pela crescente complexidade dos processos empresariais e pelo volume de dados gerados diariamente. Foi possível observar que uma estratégia de integração bem estruturada contribui significativamente para a confiabilidade da informação, a redução de erros e a melhoria da governança de dados. Contudo, desafios como a interoperabilidade entre diferentes plataformas, a resistência à mudança e os custos de implementação ainda representam obstáculos a serem superados.

Com base nas discussões apresentadas, pode-se afirmar que a integração de sistemas não deve ser vista apenas como um requisito técnico, mas como um fator estratégico para a competitividade organizacional. O conhecimento adquirido nesta revisão servirá como base para o desenvolvimento dos capítulos seguintes, auxiliando na análise do cenário atual, na proposição de melhorias e na avaliação dos impactos das soluções propostas para a integração dos sistemas ERP e TMS.

3. APRESENTAÇÃO DA EMPRESA

No Capítulo Três, será realizada uma apresentação detalhada da empresa onde este projeto de dissertação foi desenvolvido. Iniciar-se-á com uma introdução ao Grupo Rangel, seguida de um resumo da sua história, destacando os principais marcos e etapas do seu crescimento. Em seguida, serão apresentados a missão, visão e valores que orientam a atuação da organização, bem como a sua estrutura organizacional. Por fim, será abordado o processo de integração entre as diferentes empresas do Grupo Rangel, que constitui o foco da investigação deste estudo.

3.1 O Grupo Rangel

A Rangel Logistics Solutions é uma empresa portuguesa líder no setor de logística internacional, com mais de quatro décadas de experiência no mercado. Fundada em 1980 por Eduardo Rangel, a empresa começou sua jornada como uma atividade aduaneira, porém com a integração de Portugal na União Europeia em 1986, a livre circulação de mercadorias transformou o cenário logístico, levando à necessidade de adaptação das operações da Rangel (Rangel, 2024). Ao longo dos anos, a empresa diversificou suas atividades para atender às demandas crescentes do mercado, incluindo transporte terrestre, aéreo e marítimo, serviços expressos e logística integrada. Aumentando pouco a pouco a sua cobertura mundial e apoiado por uma rede de parceiros globais, a Rangel movimenta mercadorias entre mais de 220 países e territórios por terra, mar e ar. Contando com escritórios e estruturas logísticas presentes em Portugal, Angola, Moçambique, Cabo Verde, Brasil, África do Sul, México, etc. Estabelecendo-se rapidamente como uma das pioneiras e mais inovadoras do setor em Portugal, a empresa expandiu-se continuamente, adaptando-se às mudanças no ambiente de negócios e às necessidades dos clientes.

3.2 História do Grupo

A Rangel foi fundada em 1980, como visto na Figura 4, rapidamente se estabeleceu como um dos grupos mais dinâmicos e inovadores no setor da logística em Portugal. Ao longo de mais de quatro décadas, a empresa expandiu-se significativamente, diversificando suas operações em várias áreas da cadeia logística e ampliando sua presença internacional. Desde os seus primeiros anos de atividade até à sua atual posição de destaque no mercado global, a trajetória da Rangel é marcada por uma série de marcos estratégicos que consolidaram a sua liderança e competitividade no setor.

A Rangel iniciou sua jornada em 1980 com o foco principal na atividade aduaneira. Três anos mais tarde, em 1983, foi fundada a Eduardo Rangel Despachante Oficial - ERDO, empresa voltada para serviços de despachantes, o que contribuiu para o rápido crescimento do grupo.

Em 1988, a empresa expandiu suas operações com a fundação da Rangel Internacional Aéreo e Marítimo - RIAM, dedicada ao transporte internacional por via aérea e marítima, ampliando seu portfólio de serviços criando também a Rangel Transitários – RT dedicada ao transporte de cargas por via terrestre. O ano de 1993 marcou a criação da Rangel Distribuição e Logística - RDL, empresa do grupo focada em distribuição e logística, consolidando a posição da Rangel no mercado interno.

A partir de 1996, a Rangel tornou-se Despachante Oficial da FedEx Portugal, uma parceria estratégica que trouxe mais visibilidade e novos negócios. Em 1998, a empresa assumiu o papel de operador logístico global da Expo 98, um marco que resultou na criação da Fair Expo, divisão especializada na logística de feiras e festivais, reforçando ainda mais o alcance da Rangel em novos nichos de mercado.

A internacionalização começou em 2007 com a fundação da Rangel Angola e da FedEx GSP Angola. Em 2009, a empresa expandiu-se para o setor da saúde com a criação da Rangel Farma, especializada no transporte de produtos farmacêuticos e cuidados de saúde, reforçando seu compromisso com setores de alta responsabilidade e complexidade logística.



Figura 4 - Timeline Rangel 1980 - 2009

A partir de 2011, a Rangel continuou sua trajetória de crescimento internacional com a fundação da Rangel Moçambique e da Rangel Brasil, expandindo sua presença na África e na América do Sul. Como apresentado na Figura 5 a seguir. No mesmo período, a empresa diversificou seus serviços, criando a Rangel *Fashion & Lifestyle*, focada no transporte de artigos de vestuário, e a Rangel *E-commerce*, voltada para o crescente mercado digital.

Em 2015, o grupo consolidou sua presença na África Ocidental com a fundação da Rangel Cabo Verde. No ano seguinte, em 2016, a empresa criou a Rangel *Custom Critical*, dedicada ao transporte de cargas especiais, e a Rangel *Wine Logistics*, focada na logística de vinhos a nível internacional e nacional.

A expansão prosseguiu em 2019 com a formação de uma aliança estratégica entre a Rangel e a espanhola *Correos Express*, resultando na criação da Correos Express Portugal e no desenvolvimento de uma rede de transporte expresso em toda a Península Ibérica. Em 2020, a empresa celebrou seu 40º aniversário e entrou no mercado mexicano, bem como no mercado da África do Sul.

Nos anos seguintes, a Rangel continuou sua internacionalização, com a criação de operações na Zâmbia (2021) e Tanzânia (2022), consolidando ainda mais sua presença global e reafirmando o compromisso com o desenvolvimento de um triângulo logístico entre América, África e Europa.



Figura 5 - Timeline Rangel 2011 - 2022

3.3 Missão, Visão e Valores

A missão do Grupo Rangel é proporcionar uma solução logística integrada e global, utilizando sistemas inovadores e uma equipa de profissionais apaixonados para agregar valor, inovação e contribuir para o progresso dos clientes. Sob essa visão, a Rangel aspira a ser um forte aliado das empresas, ajudando-as a obter vantagens competitivas sustentáveis por meio de soluções logísticas rápidas, eficientes e seguras. Os valores da empresa são evidenciados através do nome do seu fundador RANGEL (Rangel, 2024):

R -RELAÇÕES FORTES: Incentivamos o *networking* e acreditamos num relacionamento forte entre os nossos colaboradores, clientes, parceiros e fornecedores.

A - APRENDIZAGEM E MAESTRIA: Acreditamos que dentro de cada pessoa existe potencial. Em conjunto, investimos no desenvolvimento de cada colaborador, potenciando as competências individuais em prol dos objetivos da Rangel.

N - NOVIDADE E MUDANÇA: Procuramos continuar e proactivamente desenvolver sistemas e metodologias, geradores de valor ao negócio dos nossos clientes. A inovação, adaptada às necessidades e oportunidades das empresas é a chave para o crescimento dos negócios.

G - GANHA A CONFIANÇA DOS CLIENTES: O cliente está no centro da nossa cultura de negócios. Construímos relações de longo prazo com os nossos clientes, oferecendo um serviço de qualidade e orientado para o seu negócio.

E - ESFORÇO DE EQUIPA E HUMILDADE: Promovemos o trabalho de equipa como forma de atingir elevados níveis de desempenho, encorajando a diversidade de opiniões e pontos de vista. Envolvemos e responsabilizamos todos os colaboradores para o valor que o seu próprio trabalho representa para a organização como um todo. O sucesso só é atingível através de pessoas notáveis e humildes, que trabalham juntas e que promovem o conhecimento e o crescimento.

L - LIDERAMOS COM PAIXÃO E FAZEMOS ACONTECER: A nossa filosofia assenta na busca da melhoria contínua com paixão, determinação, perseverança e dedicação, transformando os erros em oportunidades, procurando fazer sempre mais e melhor.

O seu principal objetivo consiste na adaptação às especificidades de cada cliente sendo o centro da cultura do seu negócio, desenhando serviços únicos, adaptados às indústrias e construindo e desenvolvendo relações de longo prazo.

3.4 Estrutura Funcional do Grupo Rangel

A estrutura funcional do Grupo Rangel reflete a diversidade dos serviços prestados e a interligação entre as diferentes áreas de negócio e os departamentos corporativos. Em vez de um organograma tradicional, a Figura 6 apresenta um modelo visual que ilustra a integração entre as unidades operacionais e as áreas de suporte, permitindo uma compreensão mais clara de como a empresa organiza os seus processos e distribui as suas funções estratégicas.

O diagrama destaca as principais áreas de atuação do Grupo Rangel diferenciando as unidades operacionais dos departamentos corporativos. Os serviços operacionais, representados na cor laranja, correspondem às diversas empresas do grupo, cada uma especializada em um segmento específico do setor logístico. A unidade *Air & Sea Freight*, operada pela RIAM, é responsável pelo

transporte marítimo e aéreo de mercadorias. A *Road Freight*, representada pela RT, gere as operações de transporte rodoviário. A área de *Contract Logistics*, associada à RDL, dedica-se à gestão de armazenagem e operações logísticas personalizadas. Além dessas, incluem-se ainda os serviços de *Customs Broker*, voltados para o despacho aduaneiro, *Special Logistics*, que abrange o transporte de cargas sensíveis e de alto valor, e *Express*, focada em envios urgentes e de curta duração.

Na parte central do diagrama, destacados na cor azul, encontram-se os departamentos corporativos, que asseguram o suporte transversal a todas as unidades operacionais. Estes departamentos desempenham um papel essencial na padronização de processos, governança de dados e integração de sistemas de gestão. Entre eles, destaca-se o Departamento de Sistemas da Informação - DSI, responsável pela administração da infraestrutura tecnológica, bem como pelo desenvolvimento e manutenção das integrações entre os sistemas ERP e TMS, garantindo a fluidez dos processos de gestão. O Departamento de Administração Financeira - DAF também assume um papel estratégico, sendo responsável pela gestão de crédito, faturação e controle financeiro, além de ser um dos principais utilizadores do ERP.

A estrutura funcional do Grupo Rangel evidencia a complexidade e a interdependência das suas operações, demonstrando como a empresa otimiza os seus recursos e promove a integração entre os seus diversos setores. Essa abordagem organizacional reforça a necessidade de um modelo de integração robusto e eficiente, garantindo que todas as áreas, tanto operacionais quanto corporativas, atuem de forma alinhada para melhorar a eficiência logística e a tomada de decisões estratégicas.

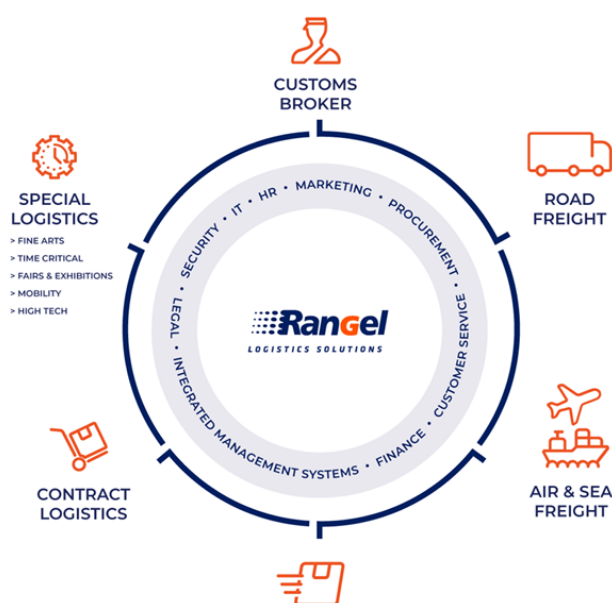


Figura 6 - Estrutura Funcional do Grupo

4. DESCRIÇÃO E ANÁLISE DO ESTADO ATUAL DAS INTEGRAÇÕES

O Capítulo Quatro apresenta uma análise detalhada do modelo atual de integração entre os sistemas de gestão utilizados pelo Grupo Rangel, destacando os desafios enfrentados e as oportunidades de melhoria na comunicação entre o ERP *System Applications and Products* - SAP, o TMS BluJay e o *middleware*. A crescente complexidade das operações logísticas e a necessidade de um fluxo de informação contínuo e confiável tornam essencial a revisão da arquitetura funcional adotada, garantindo que os dados sejam processados com segurança, rastreabilidade e governança.

Inicialmente, são abordadas as características da arquitetura atual *As-Is*, evidenciando as fragilidades da abordagem existente, como a dependência da escrita direta na base de dados, que compromete a integridade das informações. Em seguida, é apresentada uma análise dos impactos dessas limitações na eficiência operacional e nos processos de negócio da organização. A partir desse diagnóstico, propõe-se uma nova arquitetura *To-Be*, baseada no uso da camada de aplicação do SAP para a intermediação das integrações, garantindo maior controle e confiabilidade no tratamento dos dados.

Por fim, este capítulo discute a importância de consolidar o SAP como MDM dentro da organização, fortalecendo a centralização das informações críticas e a conformidade com as melhores práticas de gestão de dados. A transição para essa nova abordagem, alinhada às recomendações da SAP e aos requisitos operacionais da Rangel, representa um avanço significativo na integração dos sistemas e na eficiência dos processos internos.

4.1 Conceitos e Pressupostos

Os conceitos e pressupostos apresentados nesta secção serão utilizados ao longo da dissertação, servindo como base para a compreensão dos temas abordados. O objetivo desta secção é clarificar as definições adotadas, garantindo que o leitor compreenda o significado dos termos e conceitos-chave no contexto da integração de sistemas.

A integração de sistemas de informação refere-se ao desafio de conectar sistemas informáticos distintos, permitindo a partilha de recursos, como dados e funcionalidades. A escolha da abordagem de integração mais adequada depende da natureza de cada sistema envolvido. O conceito de integração, neste contexto, diz respeito à conexão de dois ou mais sistemas, independentemente

de estarem dentro da mesma organização ou em diferentes entidades. Essa integração pode ocorrer em múltiplos níveis, como entre repositórios de informação distintos, dentro de uma mesma aplicação ou entre diferentes aplicações.

Além disso, a integração de sistemas está diretamente relacionada à interoperabilidade, garantindo que diferentes sistemas possam comunicar e interagir, independentemente das tecnologias envolvidas. Para efeitos desta dissertação, considera-se um sistema informático qualquer solução digital que viabilize a gestão e exploração da informação dentro de uma organização. Esses sistemas podem ser referidos como aplicativos, aplicações, pacotes aplicativos, soluções informáticas ou módulos aplicativos, dependendo do seu âmbito e funcionalidades.

No que diz respeito à arquitetura de sistemas, esta pode ser definida como um modelo estruturado que combina diferentes componentes tecnológicos para atingir um objetivo específico.

Adicionalmente, o termo "processo de integração" é aqui compreendido como um conjunto estruturado de tarefas organizacionais que podem envolver pessoas, aplicações e documentos. Quando informatizados e automatizados, os processos tornam-se um elemento essencial na integração de sistemas, permitindo a interligação fluida entre diferentes aplicações informáticas.

A governança de sistemas de informação é outro conceito fundamental para a integração eficaz de sistemas. A governança define a estrutura de tomada de decisão e a alocação de responsabilidades no contexto da gestão organizacional, garantindo que as políticas, processos e tecnologias adotados estejam alinhados com os objetivos estratégicos da empresa.

Por fim, o conceito de *Middleware* que se refere a uma camada tecnológica que atua como intermediária entre diferentes sistemas, facilitando a troca de informações, o transporte de dados e a comunicação entre diversas aplicações. Esse tipo de tecnologia desempenha um papel essencial na integração eficiente de SI, promovendo uma maior conectividade e interoperabilidade entre diferentes plataformas e infraestruturas tecnológicas.

A definição clara destes conceitos é essencial para compreender os desafios e estratégias abordados ao longo desta dissertação, permitindo uma análise estruturada e fundamentada da integração de SI no contexto organizacional.

4.2 Principais Causas dos Problemas Identificados

A identificação das principais causas de problemas nas integrações do Grupo Rangel teve início com uma série de reuniões realizadas com as equipes responsáveis pelos sistemas ERP e TMS. Esses encontros tiveram como objetivo compreender os desafios enfrentados na operação diária, além de levantar as possíveis causas das ineficiências nos processos de integração. Através dessas interações, foi possível mapear dificuldades recorrentes e coletar percepções dos intervenientes diretos, fornecendo uma visão mais ampla sobre os impactos dessas falhas no desempenho organizacional.

Durante a investigação sobre as ineficiências nos processos de integração entre sistemas ERP, identificou-se uma série de fatores que intensificam a complexidade e os desafios já existentes. Esses fatores exacerbaram os problemas identificados, sublinhando a necessidade de adotar uma metodologia estruturada para uma análise clara das causas-raiz. Para sistematizar essas descobertas, elaborou-se o diagrama apresentado na Figura 7, que é uma representação visual que esclarece as causas contribuintes para as ineficiências observadas.

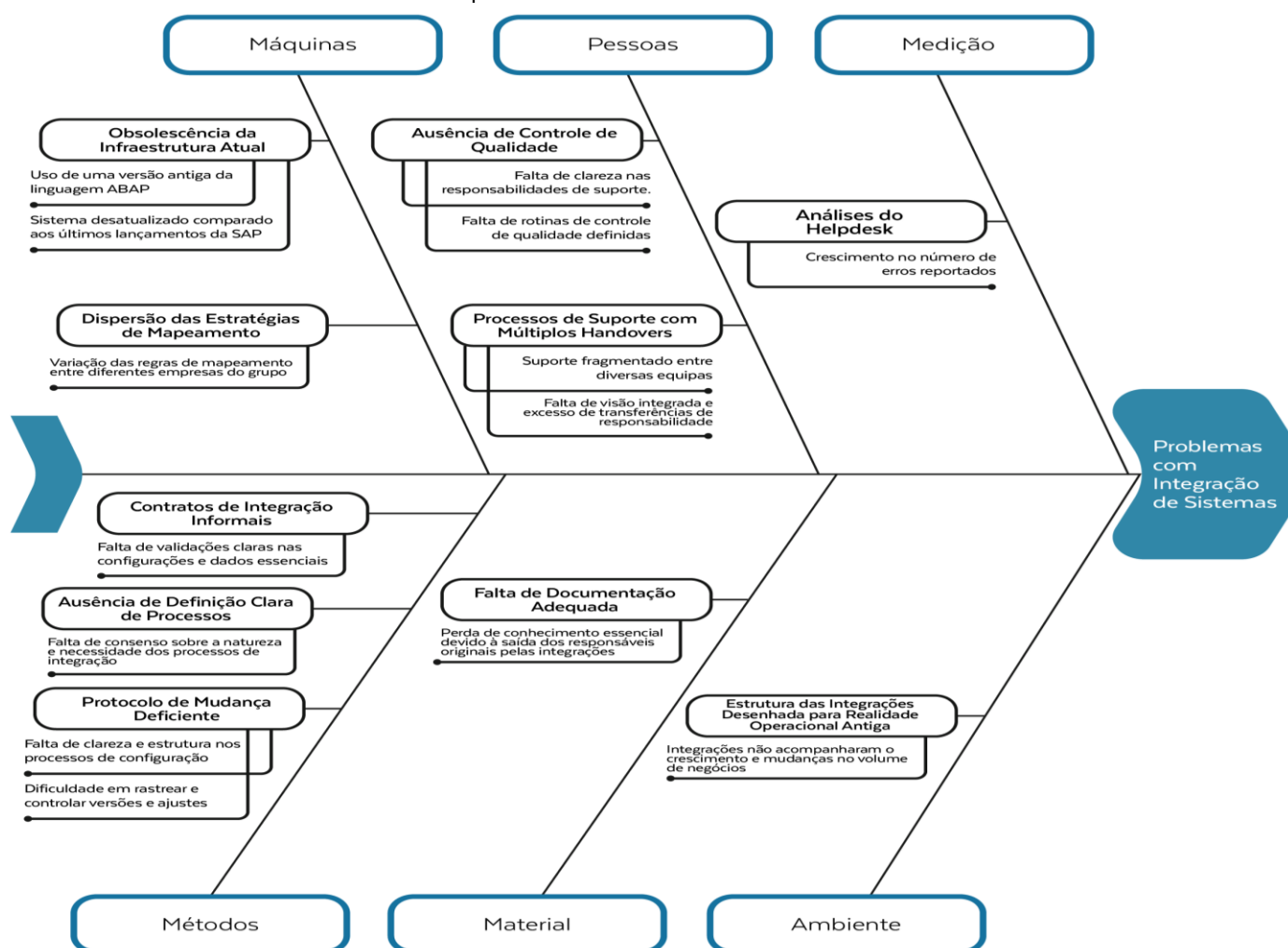


Figura 7 - Diagrama de Causa e Efeito dos Problemas de Integração de Sistemas

Essa ferramenta, conhecida como diagrama de causa e efeito ou Diagrama de Ishikawa, é crucial para identificar, organizar e categorizar de maneira sistemática as possíveis causas que fundamentam as ineficiências encontradas, permitindo assim uma abordagem mais direcionada e efetiva na resolução dos problemas nos processos de integração.

O diagrama categoriza as causas em seis áreas principais: Máquinas, Pessoas, Medição, Métodos, Material e Ambiente. Essas categorias ajudam a organizar as causas que contribuem com os problemas de integração e fornecem uma visão clara de como cada grupo de fatores contribui para as dificuldades observadas.

MÁQUINAS

A categoria Máquinas no diagrama aborda problemas tecnológicos que afetam a integração dos sistemas ERP. O uso de uma versão antiga da linguagem *Advanced Business Application Programming*- ABAP e sistemas desatualizados em relação aos últimos lançamentos da SAP são exemplos claros de como desafios tecnológicos podem impedir a eficácia das integrações. A obsolescência da infraestrutura tecnológica limita a capacidade de aproveitar novas funcionalidades e melhorias, comprometendo a eficiência e a segurança dos dados.

PESSOAS

Na categoria Pessoas, problemas como a falta de clareza nas responsabilidades de suporte e a ausência de rotinas de controle de qualidade definidas destacam-se como causas significativas de ineficiências. O suporte fragmentado entre diversas equipes e a falta de visão integrada aumentam os desafios, resultando em múltiplos *handovers* e atrasos na resolução de problemas, afetando diretamente a fluidez das operações de integração.

MEDIÇÃO

Sob Medição, a análise dos dados do Helpdesk revelou um crescimento no número de erros reportados, indicativo de falhas nos sistemas integrados. A capacidade de monitorizar e medir a eficácia dos processos de integração é crucial, e deficiências nesta área podem levar a diagnósticos tardios de problemas, complicando ainda mais as operações.

MÉTODOS

Os Métodos utilizados para a integração dos sistemas são frequentemente inadequados ou desatualizados. A falta de validações claras nas configurações e dados essenciais, juntamente com protocolos de mudança deficientes e a ausência de uma definição clara de processos, são barreiras que impedem uma integração eficaz e eficiente, contribuindo para a prevalência de erros e inconsistências.

MATERIAL

Em Material, a perda de conhecimento essencial devido à saída dos responsáveis originais pelas integrações ilustra como a falta de documentação adequada pode impactar negativamente a gestão e a execução das integrações de sistemas ERP. A falta de informações precisas e acessíveis resulta em dependência excessiva de conhecimento tácito, que é vulnerável a perdas irreparáveis quando há mudanças na equipa.

AMBIENTE

Finalmente, a categoria Ambiente reflete como a estrutura das integrações, projetada para uma realidade operacional antiga e incapaz de acompanhar o crescimento e as mudanças no volume de negócios, cria um cenário propenso a falhas e ineficiências.

Cada uma dessas categorias do Diagrama de causa e efeito contribui de maneira única para as dificuldades enfrentadas nas integrações de sistemas ERP no Grupo. Ao entender e abordar as causas em cada categoria, a organização pode melhorar significativamente a eficiência e a eficácia de suas operações integradas.

4.3 Análise do Helpdesk

A identificação dos principais problemas de integração evidenciou diversas falhas estruturais que impactam diretamente a confiabilidade e a eficiência dos processos. No entanto, para compreender a extensão desses desafios e quantificar os impactos operacionais, tornou-se essencial recorrer

a dados concretos sobre incidentes relacionados às falhas de integração. Nesse contexto, os registros do Helpdesk revelam-se uma fonte valiosa de informação, permitindo analisar a frequência e a gravidade dos problemas enfrentados pelas equipes no uso dos sistemas ERP e TMS.

O Grupo Rangel utiliza um sistema de suporte digital, o Helpdesk, para gerir solicitações de suporte técnico, melhorias evolutivas, bem como pedidos de novos projetos e desenvolvimentos. Esse sistema desempenha um papel essencial na gestão dos processos de integração, permitindo que os *key users* registrem *tickets* detalhados sobre as configurações e ajustes necessários.

Os *tickets* registrados no *Helpdesk* abrangem uma ampla gama de pedidos e, por isso, precisam passar por um processo de triagem antes de serem direcionados às equipes responsáveis. Esse processo é realizado pelo DSI, que analisa cada solicitação para identificar sua origem, classificar sua criticidade e definir qual equipe será responsável pelo suporte. Dependendo da natureza do *ticket*, as demandas podem variar desde problemas de *hardware* e solicitações de acesso até a resolução de erros e *bugs* em sistemas, incluindo questões relacionadas às integrações entre plataformas.

Além de ser um canal estruturado para a gestão de incidentes e melhorias, o Helpdesk também desempenha um papel fundamental na documentação e rastreabilidade das intervenções realizadas. Isso garante maior transparência no acompanhamento das solicitações, enquanto permite uma análise contínua da eficiência dos processos de suporte e desenvolvimento dentro da organização.

Com o objetivo de obter uma visão mais abrangente sobre a evolução da demanda por suporte, foi desenvolvido um relatório analítico em *Power BI*, consolidando dados desde 2020 até o presente. Esse relatório permite monitorizar o volume e a natureza dos tickets endereçados ao Corporate IT, com especial atenção às ocorrências relacionadas a integrações com o BluJay.

A análise dos dados revela uma tendência crescente no número de solicitações ao longo dos anos. Em 2020, foram registrados 733 pedidos destinados à equipe de Corporate IT, dos quais menos de 10 estavam diretamente ligados a processos de integração. Em 2021, o número total de tickets registrados aumentou para 1.053, refletindo um crescimento na necessidade por suporte técnico. Dentre esses, 34 pedidos, ou seja, 3,23%, estavam diretamente relacionados a integrações, representando uma fração relativamente pequena do total de solicitações, mas ainda assim exigindo aproximadamente 26 horas de trabalho, o que correspondia a 3,22% das 807,45 horas totais dedicadas pelo Corporate IT ao suporte técnico ao longo do ano. por suporte técnico, conforme ilustrado na Figura 8.

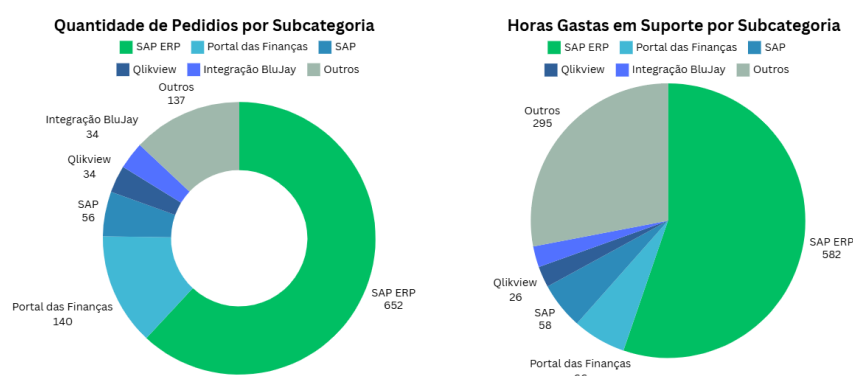


Figura 8 - Dados Helpdesk 2021

Em 2022, o número total de tickets registrados aumentou significativamente, atingindo 1.754 solicitações, refletindo um crescimento expressivo na demanda por suporte técnico. Dentre essas, 385 requisições — equivalente a 21,96% dos pedidos — estavam relacionadas a integrações BluJay, representando uma parcela considerável do total de tickets. Esse aumento também se traduziu em um crescimento substancial no tempo de suporte dedicado a essas ocorrências, totalizando 640,5 horas, o que corresponde a 19,9% das 3.218,59 horas totais de suporte prestadas pela equipe de Corporate IT ao longo do ano, conforme ilustrado na Figura 9.

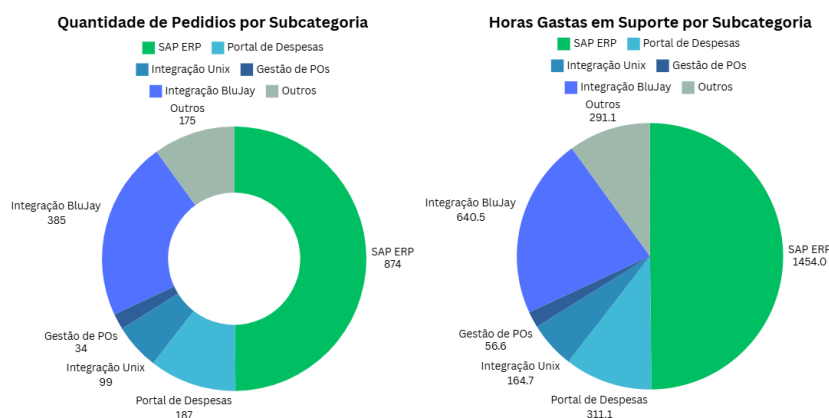


Figura 9 - Dados Helpdesk 2022

Em 2023, foram registrados um total de 1.408 tickets, dos quais as integrações BluJay representaram a principal fonte de demanda por suporte, com 514 solicitações — o equivalente a 37,5% do total de erros, conforme ilustrado na Figura 10. O tempo dedicado à resolução dessas ocorrências totalizou 1.348 horas, representando 42,9% das 3.142 horas de suporte prestadas pela equipe de Corporate IT ao longo do ano, evidenciando o impacto operacional dessas falhas e indicando um crescimento significativo em relação aos anos anteriores.

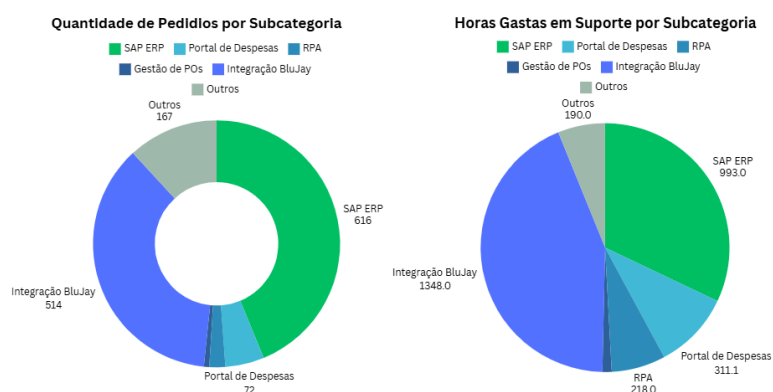


Figura 10 - Dados Helpdesk 2023

Em 2024, no período de janeiro até setembro, foram registrados 950 tickets no total. As integrações BluJay continuam a representar uma das principais fontes de demanda por suporte, com 372 tickets — o equivalente a 38,7% do total de solicitações, conforme ilustrado na Figura 11. O tempo despendido na resolução dessas ocorrências totalizou 505 horas, o que corresponde a 37,1% das 1.346 horas de suporte registradas nesse período, demonstrando um impacto operacional ainda expressivo, embora com uma redução em relação ao ano anterior.

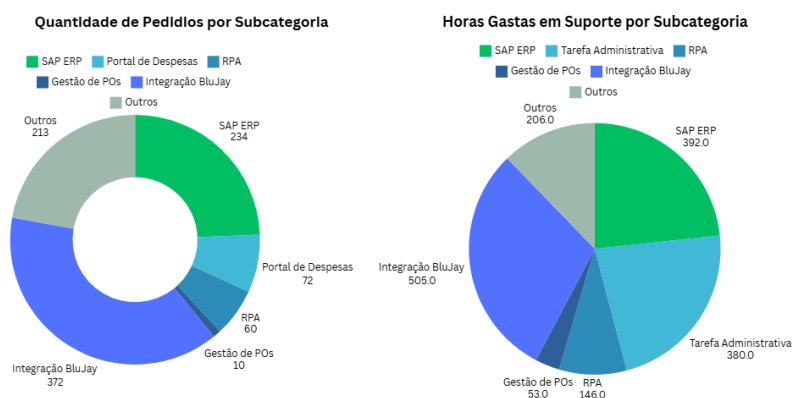


Figura 11 - Dados Helpdesk 2024

A análise temporal dos tickets de suporte registrados revela uma variação intrigante nos volumes anuais, com números notavelmente reduzidos nos anos de 2020 e 2021. Investigando as causas

dessa discrepância, descobriu-se que predominavam erros sistemáticos na classificação dos *tickets* durante esses períodos. Frequentemente, incidentes relacionados com integrações eram erroneamente classificados como solicitações gerais ou eram atribuídos diretamente à categoria SAP, sem a devida consideração por sua natureza específica. Essa falha de classificação foi progressivamente corrigida com a implementação de diretrizes claras e rigorosas para a categorização dos *tickets*, o que contribuiu para uma melhoria substancial na precisão dos registros subsequente. Adicionalmente, identificou-se um crescimento significativo no tempo dedicado às atividades de suporte associadas às integrações com o sistema BluJay. Esse crescimento culminou em 2023, um ano em que cerca de 50% das horas totais de suporte técnico da equipa de Corporate IT foram empregues exclusivamente em resolver desafios relacionados à integração. Este aumento substancial não apenas sublinha a complexidade crescente das demandas de integração, mas também ressalta a urgência de revisar e aprimorar os processos de integração.

4.4 Arquitetura das Integrações no Grupo Rangel

O Grupo Rangel é composto por diversas empresas, cada uma com necessidades operacionais específicas, atendidas por sistemas de gestão adaptados às suas exigências. Entre essas unidades, destacam-se a Rangel Internacional Aéreo e Marítimo e a Rangel Transitários, que utilizam versões customizadas de um sistema de gestão de transportes *Transportation Management System*. No centro da infraestrutura tecnológica do grupo está um *Enterprise Resource Planning* centralizador, o SAP, responsável pela consolidação e gestão de informações essenciais, incluindo processos financeiros, recursos humanos e administração de clientes e fornecedores, garantindo conformidade com requisitos legais e fiscais.

A interação entre esses sistemas ocorre por meio de uma arquitetura de integração que viabiliza a troca automatizada de dados. Esse mecanismo permite que as informações sejam compartilhadas entre os diferentes sistemas utilizados pela organização, possibilitando a comunicação entre as diversas unidades de negócio e a padronização dos processos operacionais.

4.4.1 SAP: Systems, Applications and Products

A SAP foi fundada em 1972, na Alemanha, por cinco engenheiros da IBM, com o objetivo de desenvolver um *software* empresarial configurável e adaptável às necessidades específicas de cada organização. A principal inovação proposta pelos fundadores foi a criação de um sistema que

permitisse a integração em tempo real dos processos de negócios, proporcionando maior eficiência e controle sobre as operações empresariais.

Com o lançamento dos *softwares* originais SAP R/2 e SAP R/3, a SAP consolidou-se como a principal referência global em ERP, estabelecendo um padrão para a gestão integrada de processos empresariais. Essas soluções permitiram às empresas centralizar e automatizar diversas funções, como gestão financeira, logística, compras e controle de produção, garantindo maior consistência e confiabilidade das informações (SAP, 2025c).

Os modelos de negócios tradicionais, por sua vez, costumavam descentralizar a gestão dos dados, com cada departamento armazenando suas informações em bancos de dados separados. Esse método dificultava a partilha de informações entre diferentes áreas da empresa, aumentava a redundância de dados e gerava ineficiências operacionais, como altos custos de armazenamento e um maior risco de inconsistências nos dados.

A principal vantagem das soluções SAP está na centralização do gerenciamento de dados, eliminando silos informacionais e garantindo que todas as funções empresariais trabalhem com uma única versão da verdade. Dessa forma, os colaboradores de diferentes departamentos podem acessar a *insights* em tempo real, otimizando a tomada de decisão e garantindo um melhor alinhamento estratégico entre as áreas de negócio. Além disso, essa abordagem melhora a rastreabilidade e a segurança das informações, reduzindo erros operacionais e possibilitando um maior controle sobre os processos internos (SAP, 2025c).

4.4.2 BluJay Solutions

O BluJay é uma referência global no desenvolvimento de software para logística e gestão da cadeia de abastecimento, oferecendo soluções avançadas para otimizar operações de transporte e distribuição. No contexto da crescente globalização e da necessidade de maior eficiência operacional, a adoção dessas tecnologias permite que as empresas agilizem processos, aprimorem a visibilidade em tempo real das operações e proporcionem uma experiência superior aos clientes (BluJay Solutions, 2025).

A Rangel implementou o BluJay TMS como parte de sua estratégia para digitalizar e otimizar a gestão de transportes. Em um primeiro momento, a RIAM adotou esta solução para automatizar o gerenciamento de transportes aéreos e marítimos, focando na melhoria da produtividade, inovação e visibilidade *end-to-end*. Esse sistema permite a seleção e negociação com transportadoras,

rastreamento de remessas, cotação de serviços, faturação e conformidade com normas internacionais de transporte, garantindo uma integração eficiente dos processos logísticos globais.

A implementação do TMS foi seguida pela introdução do *BluJay Logistic Service Provider - LSP Platform*, voltado para o segmento de transporte rodoviário. Na Rangel Transitários - RT, essa plataforma permite um gerenciamento eficaz de rotas, otimização de cargas e consolidação de encomendas, sendo particularmente útil para operadores logísticos que oferecem serviços terceirizados de transporte, conhecidos como *Third-Party Logistics – 3PL*. O BluJay LSP também facilita a gestão de armazéns e processos de cross-docking, assegurando eficiência no armazenamento, manuseio e transporte de mercadorias (BluJay Solutions, 2025).

Além disso, a interoperabilidade entre os sistemas da BluJay e o SAP é fundamental para a integração das operações logísticas da Rangel, garantindo que os dados de transporte sejam automaticamente sincronizados com os processos financeiros e administrativos. Essa integração fortalece a capacidade do grupo de monitorar, analisar e otimizar suas operações logísticas, reduzindo custos, melhorando a precisão das informações e garantindo um fluxo contínuo e confiável de dados entre diferentes setores da empresa (Rangel, 2020).

4.4.3 Departamento de Sistemas Informáticos

A responsabilidade pela gestão desses sistemas diversificados recai sobre o DSI do Grupo Rangel, que conta com várias equipes especializadas como apresentado na Figura 12. Cada equipe foca em diferentes facetas da infraestrutura de TI e na manutenção dos ERPs.

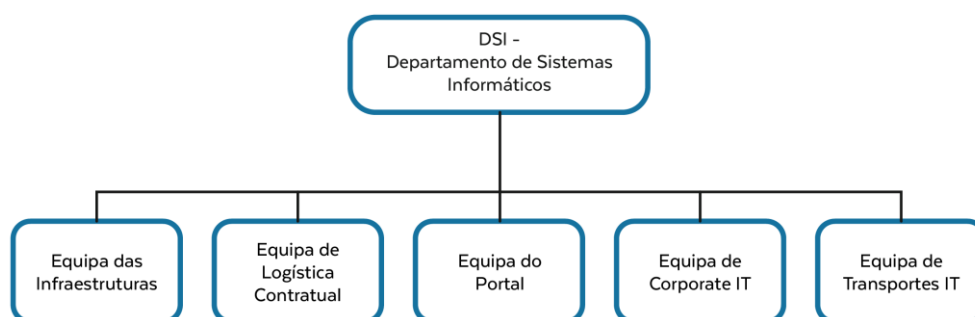


Figura 12 - Organograma DSI

A equipa de Infraestruturas é responsável pela manutenção dos *hardwares* e *softwares* e pela gestão dos acessos. A equipa de Logística Contratual gerencia os sistemas específicos voltados aos clientes do serviço de logística. O Portal de Finanças Online é mantido pela equipa do Portal, oferecendo aos clientes

acesso a suas faturas. A equipa de Corporate IT responde pela manutenção dos sistemas de gestão, incluindo o SAP, realizando também melhorias e customizações necessárias, enquanto a equipa de Transportes IT gerencia e aprimora o BluJay e o *middleware* de integrações com o SAP e o TIBCO. Embora essas equipas atuem, em grande parte, de forma independente, elas colaboram em projetos transversais, envolvendo múltiplas áreas do grupo, quando necessário.

4.4.4 Corporate IT

A Equipa de Corporate IT, é responsável pela manutenção e evolução dos sistemas e tecnologias de suporte ao negócio. Com uma ampla gama de responsabilidades e uma importância estratégica nos processos corporativos, esta equipa está dividida em duas áreas principais: a Equipa SAP e a Equipa de *Intelligent Automation*, conforme ilustrado no Figura 13.

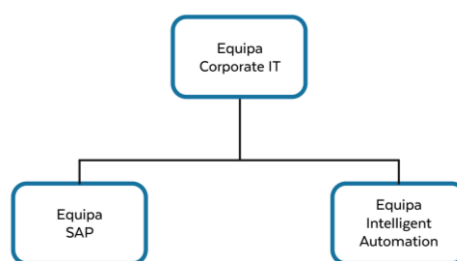


Figura 13 - Organograma Corporate IT

A Equipa SAP do Corporate IT é constituída por dois profissionais altamente especializados e credenciados pela SAP: um Analista Funcional do Módulo Financeiro - FI, e um Desenvolvedor especialista em ABAP a linguagem de programação desenvolvida especificamente para o SAP. Esta equipa desempenha um papel crucial no desenvolvimento e implementação de novos projetos dentro do sistema SAP, garantindo que todas as configurações, mapeamentos e parametrizações sejam executadas com precisão. Além disso, a equipa oferece um suporte técnico abrangente através do *Helpdesk*, responsabilizando-se desde a criação de novos usuários até a resolução de complexos problemas de integração entre o SAP e outros sistemas, incluindo o BluJay.

A Equipa de *Intelligent Automation* do Corporate IT é composta por desenvolvedores altamente especializados, detentores de competências em *Robotic Process Automation* - RPA, inteligência artificial generativa (*Generative AI*) e *OutSystems*¹. Esta equipa está encarregada de desenvolver e

¹ plataforma low-code para desenvolvimento de aplicações

implementar soluções tecnológicas inovadoras, destinadas a otimizar os processos nas várias unidades de negócio do grupo. Além disso, ela é responsável por prestar um suporte contínuo a estas soluções, assegurando sua eficácia e adaptabilidade às necessidades empresariais em evolução. Por outro lado, a Equipe SAP ocupa uma posição central nesta dissertação, devido ao seu papel crucial no desenvolvimento e implementação da solução funcional proposta. Com a responsabilidade de manter e aprimorar o sistema SAP, esta equipe assegura que todas as integrações com outros ERPs sejam meticulosamente ajustadas e otimizadas. Tal dedicação garante a conformidade com os requisitos funcionais identificados ao longo do projeto, promovendo uma integração tecnológica coesa e alinhada com os objetivos estratégicos do Grupo Rangel.

4.4.5 *Key Users*

Além das equipes do DSI, que desempenham um papel fundamental na gestão operacional dos ERPs, existe um grupo de usuários avançados, conhecidos como *key users*. Estes usuários estão distribuídos por diversas áreas de negócios do grupo, desde departamentos de suporte como financeiro e recursos humanos até membros ativos nas unidades da RIAM e na RT. Os *key users* possuem conhecimento substancial para operar os sistemas informáticos de gestão, embora não façam parte do DSI, e têm um papel ativo nas integrações diárias.

Esses usuários avançados têm acesso a configurações específicas nos sistemas, o que lhes permite executar uma variedade de funções operacionais importantes. Eles estão habilitados, por exemplo, a criar e modificar: rúbricas² e centros de custo assim como realizar ajustes financeiros essenciais, como a gestão de crédito dos clientes, a criação de novas condições de pagamento e o controle dos gestores de cobrança. Essas ações são vitais para a adaptação dos sistemas às necessidades operacionais fluidas do grupo.

No entanto, é crucial destacar que as modificações realizadas pelos *key users* não conferem autoridade total sobre os sistemas. Elas requerem a validação e suporte das equipes de Corporate IT e Transportes IT, que são as responsáveis por realizar as parametrizações e configurações necessárias no *back-end* dos sistemas. Além disso, as equipes do DSI também são responsáveis por realizar o mapeamento de interface³, uma tarefa que exige competência técnica avançada,

² nomenclatura utilizada pelo Grupo para tipificar os serviços prestados

³ mapeamentos com formato de-para, de onde a informação vem e para onde ela vai, garantindo a consistência das informações através da integração

conhecimento profundo e acessos de segurança específicos. Esta colaboração assegura que todas as alterações se alinhem com os padrões técnicos e de segurança estabelecidos, mantendo a integridade e a eficácia das operações de TI em toda a organização.

4.4.6 *The Information Bus Company - TIBCO*

A integração de sistemas empresariais é um dos principais desafios para organizações que operam com múltiplas aplicações distribuídas. Para garantir a comunicação eficiente entre esses sistemas, é essencial contar com soluções tecnológicas que facilitem a troca de informações de maneira segura, estruturada e escalável. Nesse contexto, o TIBCO destaca-se como a plataforma de integração utilizada pelas empresas do Grupo Rangel. Esta é especializada na conexão de sistemas, gerenciamento de dados e fornecimento de soluções analíticas avançadas.

O TIBCO oferece uma abordagem robusta para integração contínua de múltiplas fontes de dados e aplicações, possibilitando a automação e otimização dos fluxos de trabalho empresariais. Além disso, sua tecnologia inclui funcionalidades para o gerenciamento de APIs, processamento de eventos em tempo real e análise de dados avançada, contribuindo para a escalabilidade e a eficiência operacional das organizações que necessitam de uma arquitetura de integração confiável e de alto desempenho. Ao consolidar essas capacidades, o TIBCO aprimora as operações empresariais e fortalece a tomada de decisões estratégicas, tornando-se uma ferramenta essencial para organizações que buscam eficiência e inovação em um ambiente digitalmente interconectado (ApiX-Drive, 2024).

A arquitetura do TIBCO foi projetada para garantir uma integração fluida e um gerenciamento eficaz dos dados, utilizando uma configuração distribuída que aproveita múltiplos componentes para assegurar alta disponibilidade, escalabilidade e desempenho. Sua estrutura modular permite a integração de sistemas heterogêneos, proporcionando a administração eficiente dos fluxos de dados com mínima interrupção dos processos existentes. Dessa forma, o TIBCO atua como um *middleware* altamente flexível, permitindo a comunicação entre aplicações e a orquestração de processos de negócio de maneira estruturada (ApiX-Drive, 2024).

No Grupo Rangel, o TIBCO ocupa um papel estratégico fundamental, servindo como a principal camada de integração entre o SAP e o BluJay. Sua atuação como *middleware* possibilita a troca estruturada de informações entre esses sistemas, garantindo que os dados trafeguem de forma eficiente e coerente entre os diferentes módulos empresariais. Essa função é comparável às soluções SAP XI - *Exchange Infrastructure* e SAP PI - *Process Integrator*, desenvolvidas pela SAP para

facilitar a comunicação com sistemas externos e assegurar integrações seguras e controladas. No contexto das integrações, o TIBCO executa atualizações diretas na base de dados do SAP, processando informações recebidas do BluJay e assegurando que os dados críticos das operações logísticas sejam devidamente registados e sincronizados.

Embora a integração direta via TIBCO ofereça vantagens significativas, como atualizações rápidas e uma comunicação mais simplificada entre os sistemas, essa abordagem também apresenta desafios consideráveis. A execução direta de operações na base de dados contorna as validações e lógicas de negócio do SAP, comprometendo potencialmente a integridade e a consistência dos dados. Esse risco se traduz em possíveis falhas operacionais, dificultando a rastreabilidade das informações e tornando a manutenção do sistema mais complexa. Dessa forma, a gestão dessa arquitetura exige controles rigorosos e estratégias de mitigação de riscos para garantir que os processos de integração ocorram de maneira confiável e sustentável ao longo do tempo.

4.5 Modelos de Integração

A seguir serão apresentados os modelos de integração utilizados no ecossistema de sistemas da Rangel, destacando as diferentes abordagens adotadas para a comunicação entre o SAP, o BluJay e o TIBCO. A definição do modelo de integração adequado é um fator crítico para garantir a eficiência, segurança e rastreabilidade dos dados, influenciando diretamente a robustez das operações e a governança da informação. Nesta análise, serão discutidas as principais características de cada modelo, seus benefícios e limitações, bem como o impacto dessas escolhas na escalabilidade e na sustentabilidade das integrações dentro da organização.

4.5.1 Integração com Escrita Direta na Base de Dados

De modo a ilustrar melhor os problemas de integração identificados, foi elaborado o seguinte diagrama apresentado na Figura 14 com o objetivo de representar a arquitetura atualmente utilizada na comunicação entre os sistemas BluJay e SAP. A abordagem adotada baseia-se na escrita direta na base de dados, contornando a camada de aplicação do SAP. Esta seção apresenta a estrutura dessa integração, destacando seu funcionamento e sua relevância dentro do contexto operacional da Rangel. O diagrama a seguir oferece uma visão detalhada do fluxo de dados e do funcionamento das integrações

:

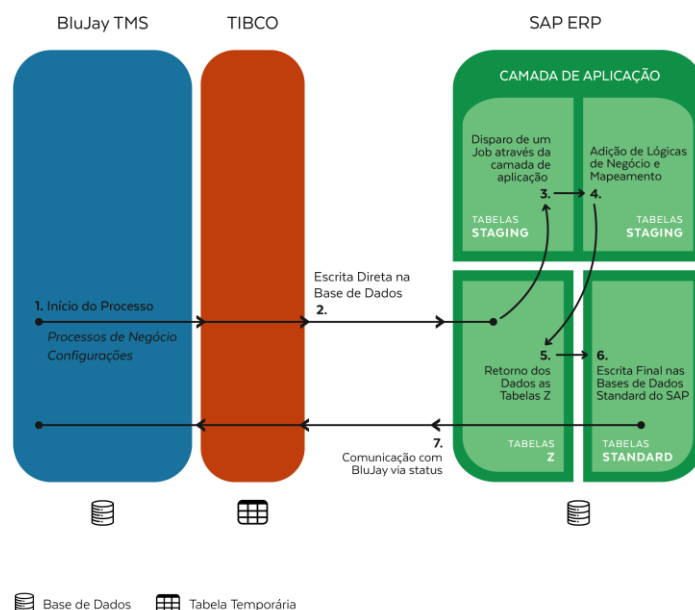


Figura 14 - Modelo com Escrita Direta na Base de Dados

Este processo inicia-se no BluJay quando mudanças são requeridas, tais como a criação de um novo cliente, a adição de um novo fornecedor de serviços ou alterações em centros de custo e lucro, entre outras configurações que necessitam ser integradas com o SAP. O processo é estruturado em etapas cruciais para garantir a integridade e a eficácia dos dados, apresentadas nas Tabela 3 e Tabela 4.

A análise da arquitetura atual revelou que a integração entre o BluJay e o SAP ocorre predominantemente por meio da escrita direta na base de dados, uma abordagem que ignora a camada de aplicação e, consequentemente, compromete a aplicação das lógicas de negócio e a integridade dos dados. Embora essa abordagem tenha sido adotada para simplificar a comunicação entre os sistemas, seus impactos a longo prazo evidenciam a necessidade de uma revisão estrutural.

A ausência de validações e controles transacionais centralizados aumenta significativamente o risco de inconsistências nos dados, dificultando a rastreabilidade das alterações e a manutenção de informações confiáveis. Além disso, a falta de um mecanismo estruturado para gerenciar a sincronização dos dados entre os sistemas expõe a empresa a falhas operacionais e incompatibilidades em futuras atualizações do SAP.

Diante desses desafios, a arquitetura proposta *To-Be* adota um modelo que prioriza a utilização da camada de aplicação do SAP como intermediário para todas as integrações. Essa mudança visa garantir que os processos de negócio sigam as regras definidas no ERP, evitando que dados críticos sejam manipulados sem as devidas validações. Com essa abordagem, as informações passam a ser processadas de forma mais segura e estruturada, reduzindo significativamente os riscos associados à atualização direta na base de dados.

Tabela 3 - Etapas do Modelo de Escrita Direta na Base de Dados

Etapas:	Descrição:
1. Início do Processo	A integração é disparada no BluJay quando modificações de configuração ou processos de negócio específicos são necessários, gravando uma nova informação no sistema. Este gatilho é fundamental para sincronizar as atualizações pertinentes entre os sistemas.
2. Escrita Direta na Base de Dados	Após o gatilho inicial, o TIBCO executa a escrita direta das informações nas tabelas Z ⁴ da base de dados do SAP. Essa etapa abrange desde alterações em configurações como centros de custo e gestores de cobrança, até dados operacionais essenciais.
3. Disparo de um Job Através da Camada de Aplicação	Subsequentemente, um job automatizado na camada de aplicação do SAP é ativado para verificar as novas entradas, assegurando que os dados recebidos estejam prontos para processamento subsequente.
4. Adição de Lógica de Negócio e Mapeamentos	A camada de aplicação então aplica lógicas de negócio e realiza mapeamentos utilizando tabelas <i>Staging</i> ⁵ para a transformação intermediária dos dados.
5. Retorno dos Dados as Tabelas Z	Os dados processados são devolvidos às tabelas Z, confirmando que todas as alterações e verificações necessárias foram aplicadas.

⁴ Tabelas personalizadas no SAP para necessidades específicas que não são cobertas pelas tabelas padrão

⁵ Tabelas temporárias utilizadas para preparar e ajustar os dados antes de serem processados ou movidos para as tabelas de produção

Tabela 4 - Continuação - Etapas do Modelo de Escrita Direta na Base de Dados

Etapa:	Descrição:
6. Escrita Final nas Bases de Dados Standard do SAP	Finalmente, os dados validados e finalizados são transferidos para as tabelas <i>standard</i> ⁶ da base de dados do SAP, consolidando a integração e assegurando conformidade com os padrões do sistema.
7. Comunicação com o BluJay via status	Ao término do processo, o TIBCO notifica o BluJay sobre a integração bem-sucedida dos dados, atualizando o status para refletir a conclusão da transação.

A CAMADA DE APLICAÇÃO SAP: FUNCIONAMENTO E IMPORTÂNCIA

O SAP é estruturado com base em uma arquitetura de três camadas, composta pela camada de apresentação, camada de aplicação e camada de banco de dados. Essa organização modular permite um alto grau de escalabilidade, segurança e desempenho no processamento das operações empresariais. A camada de apresentação é responsável pela interface do usuário, permitindo a interação com o sistema por meio de um ambiente gráfico intuitivo ou de interfaces baseadas na web. Já a camada de banco de dados gerencia o armazenamento e a recuperação das informações, garantindo a persistência e integridade dos dados. No centro dessa arquitetura encontra-se a camada de aplicação, considerada o núcleo do SAP, pois processa toda a lógica de negócios e garante a execução adequada dos processos organizacionais (SAP Learning, 2024b).

A camada de aplicação desempenha um papel essencial dentro do SAP, pois gerencia a execução de regras de negócio, comunicação entre sistemas, gerenciamento de transações e segurança dos dados. Uma de suas principais funções é a execução da lógica de negócios, onde módulos essenciais do SAP, como *Financial Accounting* - FI, *Materials Management* - MM, *Sales and Distribution* - SD e *Production Planning* - PP realizam processos críticos como processamento de pedidos de vendas, fechamento contábil e movimentação de estoques. Além disso, essa camada é responsável pelo gerenciamento de sessões dos usuários, garantindo a autenticação e o controle de acessos por meio do sistema de login corporativo, além de distribuir as conexões de forma otimizada através do balanceamento de carga. Outra função essencial é a execução de programas, onde códigos

⁶ Tabelas pré-configuradas pelo SAP usadas para armazenar dados de acordo com as regras de negócio padrão do sistema.

desenvolvidos na linguagem proprietária da SAP, ABAP, e, em alguns casos, Java, são interpretados e executados para garantir a funcionalidade do sistema (SAP Learning, 2024a).

Seguir as regras e os processos padronizados pelo SAP é essencial para manter a integridade e a consistência dos dados. As operações realizadas na camada de aplicação garantem que todas as validações, transações e regras de negócio sejam respeitadas. No entanto, quando atualizações são feitas diretamente na base de dados, essas garantias são comprometidas, resultando em riscos significativos para o funcionamento do sistema. Segundo os autores Help Portal (2025); Monk & Wagner (2019) e Oliveira (2017), contornar a camada de aplicação do SAP e realizar atualizações diretamente no banco de dados pode resultar em diversos problemas. Dentre os principais problemas podemos destacar: a violação das lógicas de negócio, pois o SAP executa cálculos fiscais, validações de consistência e diversas regras automatizadas que garantem que os dados inseridos estejam corretos. Ao atualizar diretamente o banco, essas regras são ignoradas, podendo gerar dados inconsistentes que afetam processos posteriores, como facturamento, relatórios financeiros e conformidade regulatória.

Outro problema grave é a violação da integridade referencial, uma vez que o banco de dados utiliza chaves primárias e estrangeiras para manter a coerência entre as tabelas. Inserções diretas podem ignorar essas restrições, resultando em registros órfãos ou dados duplicados, tornando-se um risco para a confiabilidade das informações armazenadas. Além disso, a falta de controle transacional é um fator crítico. A camada de aplicação do SAP gerencia transações de forma segura, garantindo que todas as operações relacionadas sejam completadas com sucesso ou revertidas em caso de falha. Atualizações diretas no banco podem interromper esse processo, gerando inconsistências, como a gravação parcial de dados ou a falha em reverter transações incorretas.

A segurança do sistema também é comprometida, uma vez que a camada de aplicação possui mecanismos robustos de autenticação, permissões e auditoria. Ao modificar dados diretamente no banco, essas camadas de proteção são contornadas, permitindo que usuários mal-intencionados alterem ou excluam informações sem que isso seja devidamente registrado nos registros de auditoria do SAP. Outro impacto significativo é a dificuldade de auditoria e rastreamento. O SAP mantém registros detalhados de todas as alterações feitas através da aplicação, permitindo um monitoramento eficaz das operações realizadas pelos usuários. No entanto, quando dados são alterados diretamente no banco, essas modificações não são devidamente rastreadas, dificultando investigações em caso de falhas ou inconsistências.

Além disso, a inserção direta de dados pode comprometer funcionalidades críticas do sistema, pois muitos processos no SAP dependem de eventos automatizados, como geração de documentos fiscais, notificações e cálculos contábeis. Se esses eventos forem ignorados devido a uma inserção direta, as operações subsequentes podem falhar, gerando retrabalho e aumentando o risco de erros operacionais. Por fim, a incompatibilidade com atualizações e migrações é uma consequência importante. O SAP está em constante evolução, recebendo atualizações periódicas que podem alterar a estrutura das tabelas e das lógicas internas. Alterações diretas no banco podem quebrar compatibilidades com versões futuras, tornando o sistema mais difícil de manter e aumentando os custos de suporte técnico a longo prazo.

A arquitetura de três camadas do SAP desempenha um papel fundamental na garantia da eficiência, segurança e integridade dos dados empresariais. A camada de aplicação, em particular, é responsável por executar as regras de negócio, gerenciar transações e garantir a comunicação estruturada entre os sistemas. As atualizações diretas no banco de dados, ao contornar essa estrutura, comprometem a consistência dos dados, a integridade referencial, a rastreabilidade e a segurança das operações. Assim, para manter a confiabilidade e a eficiência do sistema, é essencial que todas as interações com o SAP sejam realizadas por meio da camada de aplicação, respeitando as melhores práticas recomendadas e garantindo a continuidade operacional da empresa.

4.5.2 Integração Utilizando a Camada de Aplicação

Buscando solucionar os desafios e limitações do modelo atual de integração, o diagrama da arquitetura ideal apresentado na Figura 15 foi desenvolvido a partir de uma análise criteriosa, fundamentada na revisão da literatura acadêmica, na consulta a informações oficiais da SAP e na colaboração com especialistas da equipa Corporate IT, incluindo programadores ABAP. Esse modelo representa a arquitetura funcional ideal para a integração entre os sistemas ERP do Grupo Rangel, abrangendo especificamente as interações entre BluJay, TIBCO e SAP. A concepção dessa nova arquitetura tem como objetivo central aumentar a confiabilidade e eficiência do processo de integração, garantindo a conformidade, integridade e consistência dos dados em todas as etapas do fluxo de informação.

Para estruturar essa revisão da integração, foram estabelecidos dois requisitos não funcionais essenciais, definidos pela equipa responsável pelo projeto. O primeiro requisito envolve a adoção

do SAP MDM, enquanto o segundo requisito estabelece a necessidade de um processo de integração síncrono, assegurando a atualização instantânea dos dados entre os sistemas.

Dentro deste novo modelo, o SAP assume o papel de MDM, um sistema abrangente de processos, políticas e ferramentas destinado a garantir a uniformidade, precisão e governança dos dados mestres em toda a organização. O conceito de MDM refere-se à centralização e padronização das informações críticas da empresa, evitando inconsistências e redundâncias nos diferentes sistemas interligados. Ao desempenhar esse papel, o SAP garante que todas as unidades de negócio operem com dados confiáveis e atualizados, possibilitando uma visão única e integrada da informação em tempo real. Esse fator é crucial para a tomada de decisões estratégicas, a eficiência operacional e a conformidade com normas e regulamentos internos e externos.

Além disso, a implementação de um processo de integração síncrono representa um avanço técnico significativo dentro desta arquitetura. Esse modelo de sincronização permite que as atualizações entre os sistemas ocorram em tempo real, eliminando problemas associados a informações desatualizadas e garantindo que todos os sistemas refletem os mesmos dados simultaneamente. Em um ambiente dinâmico e de alta complexidade como o da Rangel, onde alterações nas informações de clientes, pedidos e faturação ocorrem constantemente, essa abordagem é fundamental para evitar discrepâncias, melhorar a rastreabilidade e assegurar maior confiabilidade nos processos operacionais.

Esses princípios foram determinantes na concepção da nova integração, garantindo que o sistema não apenas atenda às exigências funcionais da organização, mas também esteja alinhado com as melhores práticas tecnológicas e seja implementado de forma sustentável e escalável. A nova arquitetura não apenas otimiza a gestão e distribuição dos dados, mas também promove maior eficiência e transparência na comunicação entre os sistemas envolvidos. Essa abordagem estruturada fortalece a base tecnológica da organização, permitindo operações mais ágeis e decisões mais bem fundamentadas. A Figura 15 apresenta a proposta final para a arquitetura de integração, consolidando as mudanças e melhorias discutidas, destacando o papel do SAP como MDM, o TIBCO como *middleware* integrador e a implementação de um fluxo síncrono de comunicação entre os sistemas ERP e TMS.

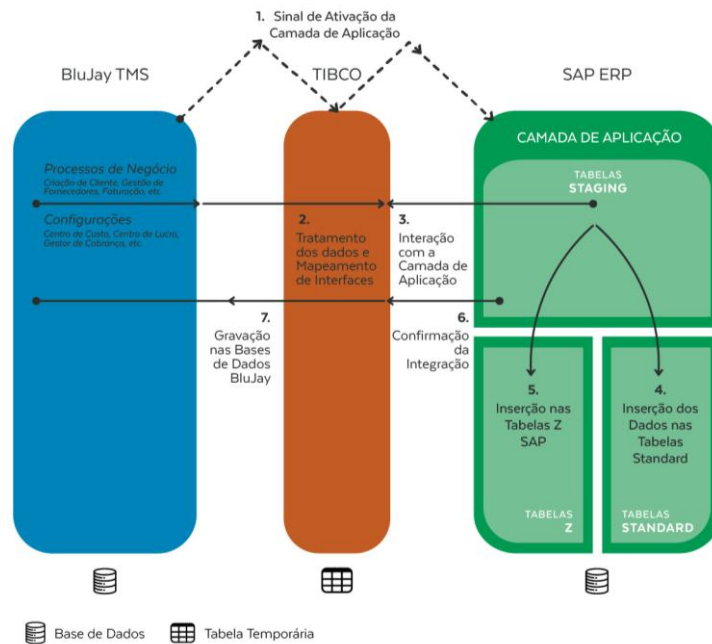


Figura 15 - Modelo com Escrita Através da Camada de Aplicação

O processo de integração é iniciado com a ativação das APIs nativas do SAP, desencadeada pelo BluJay quando uma configuração ou processo de negócio necessita de integração com o SAP. Essa ativação cria um ponto de contato inicial essencial para a recepção e o processamento seguro dos dados (Ver Tabela 5 e Tabela 6):

Tabela 5 - Etapas do Modelo de Escrita Através da Camada de Aplicação

Etapas:	Descrição:
1. Sinal de Ativação da Camada de Aplicação	O processo começa quando o BluJay envia um sinal ao TIBCO comunicando o início do processo de integração. O TIBCO por sua vez sinaliza ao SAP para a ativação de sua camada de aplicação. As APIs fornecidas pela camada de aplicação do SAP, estabelecendo uma interface segura para a recepção e processamento dos dados.
2. Tratamento dos Dados e Mapeamento de Interfaces	Após a recepção do sinal, o TIBCO assume o papel de formatação e mapeamento das interfaces. Isso garante que os dados do BluJay sejam transformados e preparados conforme os requisitos específicos do SAP.
3. Tratamento dos Dados e Mapeamento de Interfaces	As APIs da camada de integração comunicam com o TIBCO, criando uma ponte entre os dados processados e a camada de aplicação. Esta comunicação assegura a transferência estruturada e controlada das informações.

Tabela 6 - Continuação - Etapas do Modelo de Escrita Através da Camada de Integração

Etapas:	Descrição:
4. Inserção dos Dados nas Tabelas Standard	Após a interação, a camada de aplicação do SAP executa as logics de negócio e insere os dados nas tabelas standard do SAP, alinhando os às estruturas e controles padrão do sistema para facilitar o gerenciamento e a análise.
5. Inserção nas Tabelas Z SAP	Paralelamente, os dados são também registrados nas tabelas Z, adaptadas para atender às necessidades específicas do Grupo Rangel, proporcionando uma flexibilidade adicional na gestão de dados não padronizados.
6. Confirmação da Integração	Uma vez concluída a integração, o SAP sinaliza ao TIBCO e esse por sua vez notifica o sistema BluJay, atualizando o status da integração para refletir o sucesso do processo.
7. Gravação nas Bases de Dados BluJay	Finalmente, os dados previamente configurados em SAP são registrados nas bases de dados do BluJay, assegurando a consistência entre os sistemas e permitindo que as informações atualizadas estejam disponíveis para operações futuras.

Na arquitetura proposta, o SAP assume o papel de MDM, um sistema centralizado responsável pela governança e padronização dos dados dentro da organização. O conceito de MDM refere-se a um conjunto de processos, metodologias e ferramentas que garantem a qualidade, consistência e confiabilidade das informações utilizadas nos diferentes sistemas empresariais. Ao estruturar o SAP como MDM, a Rangel busca consolidar uma única fonte de verdade para os dados críticos, assegurando que todas as operações baseadas nessas informações estejam alinhadas e livres de duplicidades ou inconsistências.

Essa abordagem reforça a necessidade de um modelo de integração síncrono, garantindo que as atualizações ocorram em tempo real e evitando discrepâncias entre os sistemas. Com isso, a empresa melhora a rastreabilidade dos dados, otimiza a gestão de informações essenciais para a operação e fortalece a conformidade com as melhores práticas da indústria.

A implementação do SAP como MDM, aliada à substituição da escrita direta na base de dados pela camada de aplicação, estabelece uma infraestrutura tecnológica mais robusta e preparada para suportar o crescimento e a evolução contínua da organização. Essa mudança não apenas

fortalece a governança dos dados, mas também garante maior eficiência na tomada de decisões estratégicas e operacionais.

4.5.3 Comparação Entre os Modelos

A análise da arquitetura das integrações revela duas abordagens distintas para a integração entre o BluJay e o SAP: a escrita direta na base de dados, que contorna a camada de aplicação, e a integração via camada de aplicação, que centraliza a validação e o processamento dos dados antes do armazenamento definitivo. Cada uma dessas abordagens possui impactos significativos na integridade das informações, na segurança do sistema e na sustentabilidade das operações.

A camada de aplicação desempenha um papel fundamental como intermediário no fluxo de integração. É responsável pela execução das lógicas de negócio, validações e mapeamentos de dados, garantindo que as informações sigam as regras definidas pelo SAP antes de serem persistidas no banco de dados. Esse modelo de integração segue as melhores práticas recomendadas pela SAP e proporciona maior consistência e confiabilidade, ao assegurar que os dados estejam em conformidade com a estrutura relacional das tabelas e as regras empresariais estabelecidas. Além disso, a camada de aplicação facilita a escalabilidade e manutenção do sistema, permitindo maior rastreabilidade das alterações, auditoria eficiente das transações e implementação automatizada de validações críticas.

Por outro lado, a escrita direta na base de dados, que é o método atualmente em uso, ignora essas verificações essenciais, o que pode comprometer a integridade dos dados e aumentar o risco de falhas operacionais. Essa abordagem pode levar a inconsistências nos registros, erros na reconciliação financeira, falhas em processos fiscais e dificuldades na adaptação a futuras atualizações da plataforma SAP. Como não há mediação da camada de aplicação, os registros inseridos podem não ser validados corretamente, gerando impactos significativos em processos críticos, como facturamento, gestão de crédito e conformidade regulatória. Além disso, esse modelo dificulta a implementação de novas funcionalidades e torna a manutenção do sistema mais onerosa e suscetível a erros manuais.

A análise da arquitetura funcional evidenciou que a dependência da escrita direta na base de dados compromete significativamente a integridade, segurança e rastreabilidade das informações dentro do ecossistema de sistemas da Rangel. Como alternativa, a adoção da camada de aplicação do SAP para intermediar as integrações representa um avanço fundamental na padronização e

governança dos dados, garantindo conformidade com as melhores práticas recomendadas pela SAP e promovendo maior confiabilidade nos processos de integração.

Além disso, a consolidação do SAP como MDM reforça a centralização e a qualidade dos dados críticos, possibilitando a adoção de processos mais seguros e eficientes na gestão da informação. Esse novo modelo de arquitetura não apenas melhora a robustez e a escalabilidade do sistema, mas também alinha a organização às exigências futuras, garantindo maior flexibilidade para lidar com a evolução dos processos e das tecnologias envolvidas.

5. REVISÃO DAS INTEGRAÇÕES

O Capítulo Cinco oferece um exame meticuloso das iniciativas do Grupo Rangel para aprimorar suas operações por meio de uma revisão sistemática das integrações entre seus sistemas ERP. Ele introduz o Projeto-piloto: *“Re-think ERP Integrations RIAM”*, uma empreitada focada em reavaliar e otimizar as integrações de sistemas para alinhar a tecnologia da informação com as estratégias empresariais e operacionais da empresa de forma mais precisa. Essa revisão é crucial para aumentar a eficiência, minimizar redundâncias e garantir que os sistemas de TI estejam adequadamente sincronizados com as necessidades dinâmicas de um ambiente de negócios globalizado. O capítulo avança detalhando o levantamento e a modelagem dos processos de integração existentes, proporcionando uma visão clara de como os sistemas estão atualmente interconectados. Além disso, discute-se o envolvimento e as responsabilidades dos principais atores, bem como o alinhamento estratégico que norteia o projeto.

5.1 Projeto-piloto: *Re-think ERP Integrations RIAM*

Após uma análise aprofundada da situação das integrações no Grupo, a equipa de Corporate IT assumiu a liderança do projeto devido ao seu papel estratégico na gestão dos sistemas críticos da empresa. Responsável pelo SAP, e pela orquestração das integrações com o BluJay, o Corporate IT garante a centralização, integridade e governança dos dados, além de assegurar a comunicação eficiente entre os sistemas de gestão empresarial e de transporte. A complexidade dessas integrações exigia uma abordagem especializada, tornando essa equipa a mais qualificada para liderar a iniciativa, pois reúne tanto o conhecimento técnico necessário quanto uma visão abrangente dos processos de negócio impactados.

Diante desses desafios, foi criado o projeto *“Re-think ERP Integrations RIAM”*, com o objetivo de repensar e otimizar as integrações entre o SAP e as demais plataformas utilizadas pela empresa. Como se tratava de um projeto piloto, a sua abrangência foi estrategicamente delimitada para focar exclusivamente na revisão das integrações da unidade RIAM, ou seja, nas interações entre o SAP e o BluJay TMS. Esse projeto serviria como referência para futuras iniciativas de reestruturação das integrações em outras áreas da empresa.

Com base no mapeamento detalhado dos principais problemas e causas das falhas nas integrações, permitiu um alinhamento estratégico com o líder da equipa do projeto para definir abordagens eficazes de resolução. Com isso, delineou-se um plano estratégico estruturado, garantindo

que as soluções propostas fossem implementadas de forma progressiva, sustentável e alinhada às melhores práticas de implementação de ERPs, estabelecendo um modelo de integração mais seguro, eficiente e escalável. Este plano, ilustrado na Figura 16 enfoca a revisão e otimização das integrações existentes.



Figura 16 - Etapas do Projeto

O projeto foi estruturado em diversas fases, cada uma desempenhando um papel essencial na revisão e otimização das integrações entre sistemas. A primeira etapa seria a fase de mapeamento de processos *As-Is*, na qual seriam levantados e documentados todos os processos de integração atualmente em uso. Esse levantamento incluiria a identificação das áreas envolvidas, dos responsáveis pelas configurações e alterações, e a documentação estruturada dos fluxos existentes. Esse esforço inicial garantiria um entendimento abrangente das integrações atuais, abordando desafios como a falta de clareza nas responsabilidades e as inconsistências entre áreas, além de estabelecer uma base sólida para o redesenho da arquitetura futura.

A segunda etapa corresponderia à fase de especificação funcional *To-Be*, onde, após a definição clara das responsabilidades, seriam levantados os requisitos funcionais junto aos *stakeholders* de cada integração mapeada. Com base nas informações coletadas na fase *As-Is*, seria possível avançar para a fase de desenho da solução *To-Be*, que transformaria os requisitos funcionais em fluxos detalhados. Essa fase garantiria que as necessidades do grupo fossem atendidas e que os problemas identificados na arquitetura atual fossem resolvidos de forma estruturada e eficiente.

As fases seguintes englobariam a especificação técnica da nova arquitetura, a macro estimativa de recursos e tempo, o desenvolvimento e, por fim, a implementação da solução. Nessa etapa, seriam definidas as tecnologias e ferramentas de *middleware* mais adequadas, além das regras de mapeamento entre sistemas e das medidas de controle de qualidade e auditoria, assegurando a consistência e a segurança dos dados.

Devido à complexidade e à escala do projeto, as fases de desenvolvimento e implementação ultrapassariam o âmbito desta dissertação. Assim, o foco da pesquisa estaria nas três primeiras fases: o mapeamento dos processos *As-Is*, a especificação funcional *To-Be* e o desenho da solução *To-*

Be. Essas etapas foram selecionadas estrategicamente para garantir um âmbito gerenciável e alinhado aos objetivos do estudo, permitindo uma abordagem detalhada e estruturada da problemática das integrações.

Portanto, esta dissertação dedica-se a construir uma fundação robusta que apoiará as etapas futuras do projeto, mantendo a coerência com o âmbito do curso e com os objetivos acadêmicos estabelecidos. Este enfoque assegura uma contribuição significativa ao conhecimento existente, enquanto delimita claramente o campo de atuação dentro dos limites temporais e recursos disponíveis.

5.2 Mapeamento dos Processos *As-Is*

Após a definição do *roadmap* estratégico, deu-se início à primeira etapa do projeto, consistindo no mapeamento dos processos atuais *As-Is*. Esta fase foi liderada pela equipa de Corporate IT, que desempenhou um papel crucial no levantamento inicial. Para tal, especialistas em SAP responsáveis pelo suporte às integrações foram consultados, proporcionando uma visão detalhada das operações internas.

Com a colaboração destes profissionais, identificaram-se dois tipos principais de integrações dentro da organização: as configurações e os processos de negócio. As configurações referem-se às parametrizações técnicas necessárias para adequar o sistema SAP às necessidades específicas do grupo, enquanto os processos de negócio abrangem as operações rotineiras que dependem da integração eficaz entre diferentes sistemas para otimizar as funções empresariais.

CONFIGURAÇÕES

As configurações referem-se a ajustes técnicos e parametrizações realizadas no sistema SAP para suportar integrações, operações e regras de negócio específicas da empresa. Esse processo envolve a adaptação do sistema para atender às necessidades organizacionais, garantindo a correta execução dos fluxos de trabalho e a conformidade com requisitos legais e operacionais. Essas configurações são essenciais para personalizar o SAP de acordo com as necessidades da empresa, permitindo maior eficiência, controle e alinhamento estratégico. O conjunto de integrações tipo configuração pode ser visto na Tabela 7. Por sua natureza, as integrações de configurações são geralmente menos complexas, pois demandam um número menor de validações e são caracteri-

zadas por fluxogramas mais simplificados. Estas integrações envolvem menos etapas interdependentes, o que facilita a sua gestão e manutenção. Essa simplicidade decorre da necessidade de apenas ajustar parâmetros técnicos dentro do sistema, sem a necessidade de interações extensivas ou modificações profundas nos processos de negócio existentes.

Tabela 7 - Integrações tipo Configuração

Configurações:	Descrição:
Centros de Lucro	É uma unidade organizacional no SAP usada para monitorar receitas, custos e rentabilidade de áreas ou atividades específicas da empresa, auxiliando no controle financeiro e na análise de desempenho estratégico.
Centros de Custo	É uma unidade organizacional no SAP destinada ao controle e alocação de despesas, permitindo a gestão detalhada dos custos associados a departamentos, projetos ou atividades específicas da empresa.
Gestores de Cobrança	Código no SAP que identifica um colaborador da equipa de Contas a Receber da DAF, responsável por gerenciar e executar atividades de cobrança relacionadas a clientes específicos, garantindo o acompanhamento e a recuperação de valores.
Condições de Pagamento	Código no SAP que define exclusivamente os prazos dos créditos concedidos aos clientes, estabelecendo as opções de datas de vencimento, como 30, 60, 90 ou 180 dias.
Códigos de IVA	Código no SAP crucial para assegurar que as transações comerciais estejam em conformidade com as leis tributárias, representando os valores de IVA aplicáveis. Eles permitem o cálculo correto do imposto, facilitam a geração de relatórios fiscais precisos e ajudam na gestão de obrigações tributárias.
Códigos de Rúbricas	Código no SAP para uma designação numérica essencial que categoriza e identifica os tipos de serviços oferecidos pela RIAM. Cada código é definido para incluir informações sobre o tipo de serviço, os responsáveis pela sua execução e os detalhes contratuais pertinentes. A criação de um novo código de rubrica é necessária sempre que um novo serviço é introduzido.
Integrações Intercompany	Código no SAP para facturamento de Intercompany facilitado o registo e a gestão de transações entre empresas do grupo, assegurando a correta alocação de receitas e despesas.
Tipos de Documento	São códigos no SAP que definem o formato e o conteúdo de documentos gerados no sistema, especificando as informações que deverão constar em cada caso.

PROCESSOS DE NEGÓCIO

Os processos de negócio referem-se a fluxos operacionais amplos que englobam atividades essenciais da empresa. Eles estão diretamente relacionados à execução das operações corporativas, garantindo que as transações e interações com parceiros comerciais sejam realizadas de forma eficiente e em conformidade com os requisitos legais e operacionais.

Ao contrário das configurações, que tratam de ajustes técnicos e parametrizações no sistema SAP, os processos de negócio representam a aplicação prática dessas configurações nos sistemas ERP. Dessa forma, as configurações fornecem a base técnica para que os processos de negócio possam ser executados de maneira alinhada às necessidades e regras da empresa.

Esses processos de negócio estão apresentados na Tabela 8:

Tabela 8 - Integrações Tipo Processo de Negócio

Processos de Negócio	Descrição
Criação de clientes	Criação de clientes: Envolve o registo das informações necessárias para estabelecer a relação comercial com os clientes, alinhando as operações logísticas da RIAM às necessidades de seus parceiros, garantindo a eficiência nos serviços prestados.
Criação de fornecedores	Criação de fornecedores: Reflete o processo de registrar e validar os parceiros contratados pela RIAM para fornecer serviços logísticos aos clientes, garantindo que todas as transações comerciais com fornecedores sejam corretamente integradas e registradas.
Processo de Faturação	Processos de faturação: Estão relacionados à gestão financeira, abrangendo a emissão de faturas para contas a receber de clientes e a categorização de valores referentes às contas a pagar dos fornecedores.

Devido à maior quantidade de validações, regras aplicáveis e interdependências entre diferentes configurações e áreas do sistema, esses processos são mais complexos e, consequentemente, estão mais sujeitos a erros. Além disso, como envolvem diferentes departamentos e sistemas integrados, erros nesses processos frequentemente demandam maior esforço para identificação e resolução, impactando diretamente a eficiência e a produtividade organizacional.

5.3 Intervenientes, Alinhamento Estratégico e Mapeamento das Integrações

Após identificar o conjunto de integrações a serem analisadas, foi realizado o mapeamento dos intervenientes envolvidos em cada uma delas. Esses intervenientes incluem *key users* de diversas áreas, como as equipas de negócios e membros do DAF, além de equipas operacionais, como a RIAM. Também participaram do processo as equipas do DSI, incluindo Transportes IT e Corporate IT, que desempenham papéis relevantes na configuração e suporte das integrações.

Reuniões específicas foram realizadas para que cada interveniente pudesse apresentar seu entendimento e responsabilidades no processo, promovendo um alinhamento estratégico desde o início até a conclusão da integração. Essas reuniões tiveram como principal objetivo garantir clareza sobre as responsabilidades atribuídas, assim como detalhar as lógicas e validações necessárias para cada etapa.

Com as informações obtidas, foi possível elaborar o mapeamento detalhado das integrações, utilizando a notação BPMN, um padrão amplamente reconhecido para modelagem de processos de negócios. Essa abordagem assegurou a documentação estruturada dos fluxos de integração, fornecendo uma base sólida para as etapas subsequentes do projeto. Os mapeamentos das integrações atuais, juntamente com os *use cases* correspondentes, estão descritos detalhadamente no Apêndice 3 – Mapeamentos e *Use Cases As-Is* desta dissertação.

Por decisão da empresa, os mapeamentos da situação atual para a configuração de Intercompany e para os processos de negócio de criação de fornecedores e faturação não foram realizados, pois já estavam sendo revisados em projetos paralelos conduzidos por outros departamentos do Grupo. Além disso, devido à limitação de tempo disponível para executar as etapas subsequentes do projeto, a empresa optou por reduzir o âmbito das fases seguintes: levantamento de requisitos funcionais e desenho da solução *To-Be*, concentrando-se exclusivamente na integração do processo de criação de clientes. Essa decisão permitiu priorizar uma solução mais aprofundada e alinhada às necessidades estratégicas do negócio.

6. REVISÃO DA INTEGRAÇÃO: CRIAÇÃO DE CLIENTES

O Capítulo Seis aborda a revisão da integração do processo de criação de clientes, analisando o fluxo atual de dados, identificando desafios e propondo uma nova abordagem para aprimorar a confiabilidade e eficiência desse processo dentro da arquitetura de integração adotada.

O processo de criação de clientes foi escolhido como o foco principal deste projeto devido à sua relevância estratégica e à sua importância central nas operações da RIAM. Essa decisão fundamentou-se em dois fatores principais: o ciclo de vida do cliente dentro da empresa e os desafios enfrentados pela RIAM nas geografias onde a empresa atua.

No que se refere à complexidade, o processo de criação de clientes desempenha um papel crucial no ciclo de vida do cliente dentro da organização, abrangendo diversas etapas que demandam a utilização de diferentes integrações. Essas integrações são essenciais para assegurar o correto funcionamento de atividades como faturamento, gestão de crédito, alocação de condições de pagamento e associações a centros de custo e lucro, reforçando a interdependência entre o cadastro inicial e os demais fluxos operacionais da empresa.

Paralelamente, os desafios enfrentados no preenchimento do cadastro de clientes refletem as variações nas normas e legislações fiscais das diferentes geografias onde a RIAM está presente. Em especial, as diferenças nos critérios e obrigatoriedades para o preenchimento do Identificador Fiscal representam um obstáculo significativo, pois cada país adota nomenclaturas, formatos e requisitos distintos. Essa diversidade amplia a complexidade do processo e reforça a necessidade de padronizações e validações robustas para mitigar inconsistências e garantir a integridade do cadastro de clientes.

Com o objetivo de compreender e otimizar esse processo, este capítulo aborda não apenas o mapeamento das integrações atuais *As-Is*, detalhando os fluxos de dados e as interações entre os sistemas SAP e BluJay, mas também apresenta uma análise dos principais casos de uso - *use cases* - identificados. O mapeamento das integrações permite identificar as dependências entre os sistemas e os pontos críticos do processo, enquanto a análise dos *use cases* fornece uma perspectiva prática sobre os cenários operacionais, as interações entre utilizadores e sistemas, e as exceções que podem ocorrer. Essa abordagem combinada é fundamental para identificar fragilidades na arquitetura atual e orientar o desenvolvimento da proposta de integração futura *To-Be*.

6.1 Ciclo De Vida Do Cliente

Primeiramente, o processo de criação de clientes se destaca por integrar configurações críticas que garantem o funcionamento eficiente e a continuidade do ciclo de vida do cliente dentro da organização. O processo de criação de clientes não apenas inicia o relacionamento comercial (ver Figura 17), mas também sustenta todo o ciclo de vida do cliente, integrando configurações sistêmicas e processos de negócio essenciais.

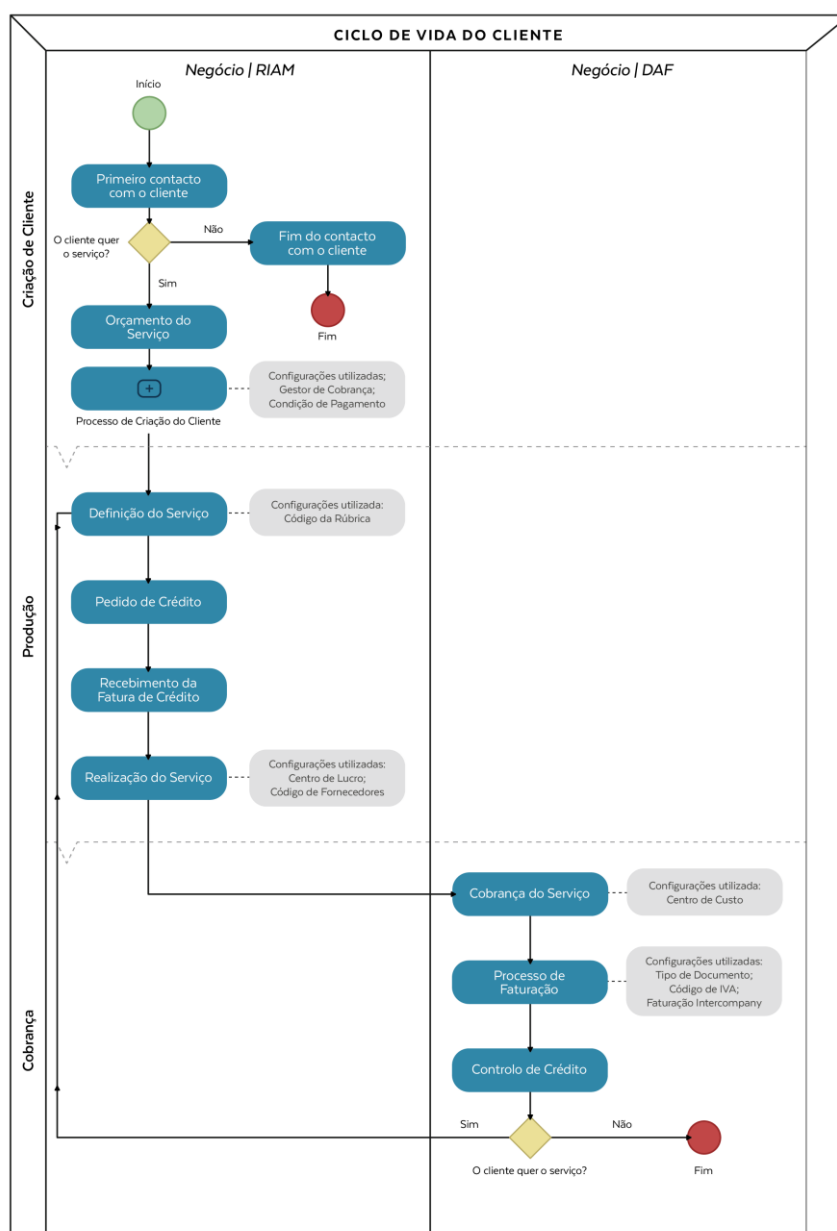


Figura 17 - Ciclo de Vida do Cliente

O ciclo de vida do cliente, constitui um processo estruturado e interdependente que abrange desde o primeiro contato com o cliente até à cobrança final e a avaliação de novas oportunidades de negócio. Cada etapa deste ciclo desempenha um papel estratégico ao integrar configurações sistêmicas e processos de negócio, com destaque para a etapa de criação do cliente, que atua como o ponto de partida para viabilizar todas as operações subsequentes.

PRIMEIRA ETAPA: CRIAÇÃO DO CLIENTE

O ciclo de integração de clientes inicia-se com o primeiro contato como apresentado na Figura 18, no qual a intenção do cliente em adquirir um serviço é avaliada. Este momento é crucial, pois uma resposta positiva impulsiona o processo para a próxima etapa: a elaboração de um orçamento. Após a aprovação do orçamento, o processo evolui para uma fase central e estruturante, a criação do cliente no sistema. Durante esta etapa inicial, são implementadas configurações essenciais e processos de negócio específicos que facilitam a integração efetiva do cliente ao sistema, garantindo a fluidez das operações subsequentes.

Um aspeto deste processo é a associação de um gestor de cobrança ao novo cliente. Este gestor é responsável pela gestão financeira relacionada ao cliente, monitorando créditos, pagamentos e recebíveis, o que é fundamental para manter a saúde financeira da relação comercial.

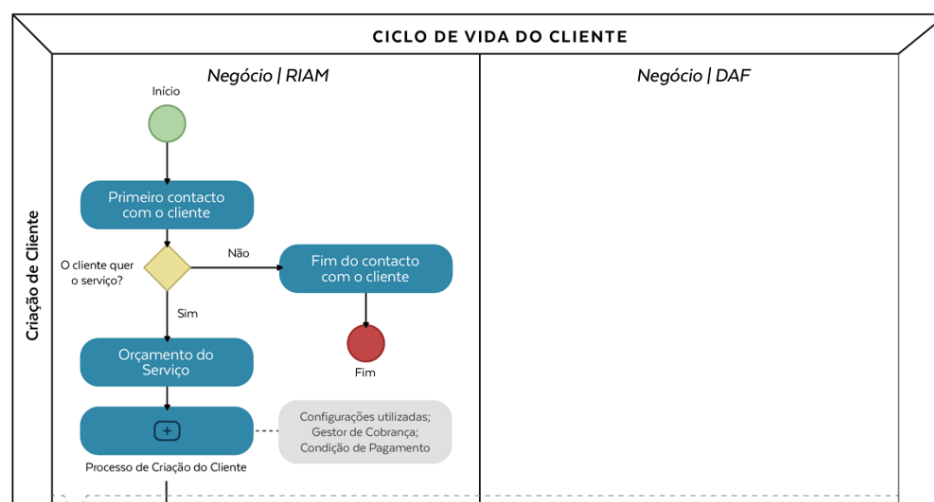


Figura 18 - Etapa Criação do Cliente

Paralelamente, a definição das condições de pagamento para clientes que solicitam crédito é outro passo importante. Esta definição precisa ser alinhada com o tipo de serviço oferecido, assegurando que as práticas de controle financeiro sejam mantidas e que haja consistência operacional. Esta

configuração é uma peça-chave para sustentar o relacionamento comercial em bases sólidas e transparentes, facilitando a gestão de expectativas e compromissos financeiros de ambas as partes.

SEGUNDA ETAPA: PRODUÇÃO

Após a criação do cliente, o processo avança para a etapa de produção, detalhada na Figura 19. Nesta fase, definem-se e realizam-se os serviços contratados, mobilizando configurações e processos de negócio essenciais para garantir a eficiência operacional e financeira. As configurações de Centros de Lucro e Centros de Custo são fundamentais para assegurar que todos os custos e receitas relacionados com o serviço sejam corretamente registados e atribuídos, permitindo uma análise detalhada da rentabilidade e do desempenho financeiro. Além disso, os Códigos de Fornecedores são utilizados para identificar os fornecedores responsáveis pela execução dos serviços, garantindo o registo correto das operações e sua categorização conforme as normas organizacionais e legais, o que é crucial para manter a integridade das operações e a precisão nos relatórios financeiros e de gestão.

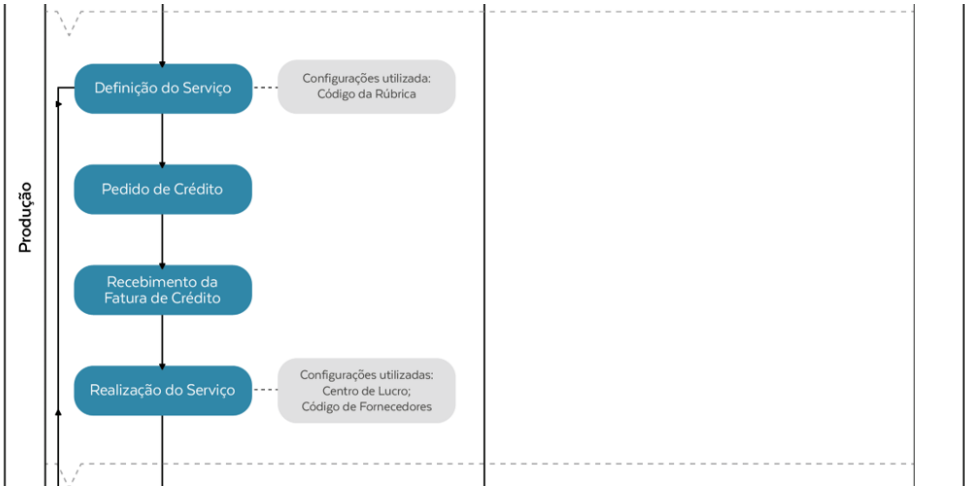


Figura 19 - Etapa Produção

TERCEIRA ETAPA: COBRANÇA

Durante a fase de cobrança, que constitui a fase final no ciclo de vida do cliente conforme ilustrado na Figura 20, os serviços realizados são faturados. Este processo não só consolida as transações comerciais, mas também ativa uma série de configurações sistêmicas essenciais para garantir a precisão e consistência dos registos financeiros. O Centro de Custo é crucial para determinar a correta alocação dos custos associados ao serviço prestado. Adicionalmente, o Tipo de Documento especifica o formato da fatura e as informações que ela deve conter, como o código de IVA e as configurações de faturação Intercompany se aplicadas, essenciais para o cumprimento das normativas fiscais e operacionais.

Nesta etapa, o Processo de Faturação é meticulosamente executado, formalizando os serviços através de registos que suportam o controle financeiro e contábil da empresa. Concluída a faturação, avalia-se se o cliente tem interesse em contratar novos serviços. Se afirmativo, o ciclo é reiniciado com a definição do próximo serviço a ser oferecido; se não, o ciclo se encerra, marcando o fim de uma jornada de serviço com o cliente.

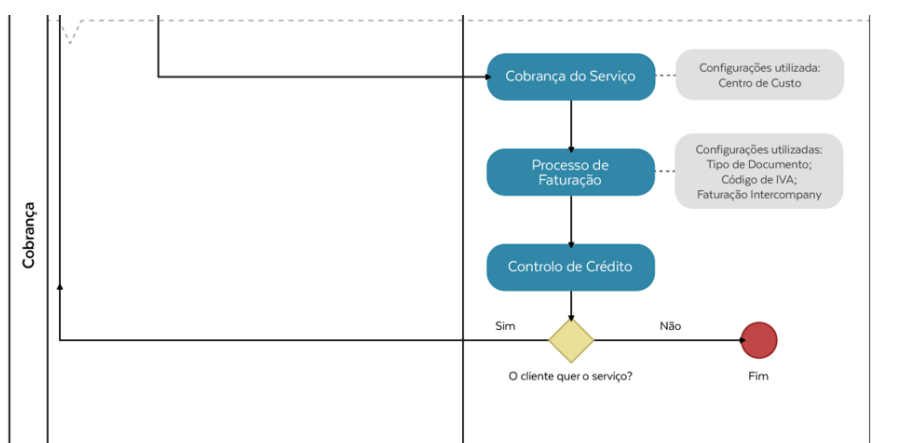


Figura 20 - Etapa Cobrança

6.2 Desafio Das Geografias

O segundo aspeto relevante está associado ao contexto particular da RIAM, que, como uma unidade especializada do Grupo realiza operações logísticas em escala global. Esse modelo de negócio expõe a organização a um conjunto diversificado de requisitos legais e normativos, que variam de acordo com as geografias em que atua. Um dos principais desafios desse cenário é o preenchimento do Identificador Fiscal dos clientes, um elemento fundamental no cadastro de novos clientes, cuja nomenclatura e regras variam consideravelmente entre os países.

A falta de padronização nesse processo tem gerado diversos problemas operacionais. Em algumas geografias fora da União Europeia, é possível cadastrar clientes sem incluir um Identificador Fiscal, ou mesmo utilizar identificadores genéricos como por exemplo: 999 999 999 e 123 456 789 que, posteriormente, são atribuídos a outros clientes causando problemas na correta identificação dos clientes como exemplificado na Figura 21.

Cliente BluJay	Cliente SAP
Cliente A ID operacional: 10 NIF:999 999 999	Cliente A ID operacional: 10 NIF:999 999 999 Cliente B ID operacional: 60 NIF:999 999 999

Figura 21 - Exemplo de Erro no Cadastro do Cliente

No exemplo ilustrativo, observa-se a complexidade da gestão de dados entre diferentes sistemas. No sistema BluJay, um cliente denominado Cliente A é registrado com um ID operacional 10 e um Número Identificador Fiscal - NIF de 999 999 999. Contudo, ao transferir esses dados para o sistema SAP, ocorre uma discrepância: além de registrar o Cliente A com os mesmos ID e NIF, identifica-se um segundo cliente, Cliente B, com um ID operacional de 60, mas compartilhando o mesmo NIF do Cliente A. Esta situação sugere uma falha na gestão de identificação fiscal, evidenciando a duplicidade de registros com o mesmo identificador fiscal.

Tal prática não só complica a identificação precisa dos clientes, como também destaca a falta de um método consistente e eficaz para a gestão unificada dos registros nos sistemas. A ausência de um identificador fiscal exclusivo para cada cliente leva à dependência excessiva em nomes para a diferenciação dos registros, aumentando substancialmente o risco de duplicações, erros transacionais e inconsistências no cadastro. Estes problemas minam diretamente a integridade dos dados e representam obstáculos significativos à gestão eficaz das informações dos clientes.

Portanto, a seleção do processo de criação de clientes como foco central deste projeto reflete sua relevância estratégica para a Rangel e a urgência em abordar os desafios específicos que afetam a qualidade e a confiabilidade dos dados. Ao enfrentar estas questões críticas, o projeto visa não apenas aprimorar os fluxos de trabalho associados à gestão de clientes, mas também assegurar a conformidade com os requisitos legais e operacionais vigentes nas diversas regiões em que a

empresa atua. Tal abordagem é essencial para reforçar a estrutura sobre a qual se apoia o desempenho empresarial, promovendo uma base mais sólida e confiável para o futuro da organização.

6.3 Arquitetura Atual *As-Is*: Criação De Cliente

O mapeamento do processo de criação de clientes, documentado em formato BPMN, foi desenvolvido através de uma colaboração estreita entre as equipas de negócios e equipas do DSI. Este esforço conjunto envolveu a participação ativa dos principais atores do processo.

Do lado das equipas de negócios, os *key users* utilizadores do SAP da DAF, juntamente com os *key users* do BluJay da RIAM, desempenharam um papel crucial. Estes profissionais contribuíram com *insights* funcionais sobre os processos, delineando os gatilhos e os passos detalhados de suas responsabilidades operacionais. Eles forneceram uma perspetiva essencial sobre as exigências práticas e as etapas necessárias para a execução efetiva do processo de criação de clientes. Por outro lado, as equipas do DSI nomeadamente o Corporate IT e o Transportes IT, ofereceram conhecimentos técnicos fundamentais. Contribuindo com explicações sobre o funcionamento das integrações e as responsabilidades envolvidas nas configurações e criações nos sistemas. Sua contribuição foi vital para esclarecer os mapeamentos de interface e as parametrizações que viabilizam as integrações, garantindo que todos os aspetos técnicos fossem adequadamente endereçados.

O objetivo principal deste mapeamento foi alcançar uma compreensão aprofundada das particularidades e das validações necessárias no processo de criação de clientes. Foi essencial identificar todos os participantes do processo e entender suas funções e responsabilidades específicas. Esta abordagem colaborativa visou promover um alinhamento eficaz entre todas as partes envolvidas, consolidando o conhecimento que anteriormente se encontrava disperso entre diferentes equipas. Tal consolidação foi fundamental para superar os desafios de uma visão fragmentada e facilitar uma compreensão integrada e coesa do processo, essencial para a eficácia e eficiência das operações futuras.

6.3.1 Mapeamento da Integração: Criação de Cliente

Nesta subsecção, apresenta-se o mapeamento detalhado do processo de criação de clientes apresentado no Apêndice 1 – Criação de Cliente *As-Is*, desenvolvido a partir de consultas aos especia-

listas internos da empresa e da análise de documentação técnica. O objetivo principal desta modelagem é identificar, de forma funcional, os eventos mais relevantes ao longo das etapas de integração, permitindo uma avaliação crítica da eficiência e da necessidade de cada fase envolvida. O processo foi modelado utilizando a notação BPMN, amplamente reconhecida como padrão na modelagem de processos de negócio devido à sua versatilidade e clareza. A escolha dessa linguagem possibilita uma representação visual precisa das interações entre os sistemas e os departamentos envolvidos, além de evidenciar a integração com os sistemas de informação existentes. O mapeamento foi organizado em três grandes partes, que refletem as divisões funcionais do processo:

Gestão de Dados e Integração com BluJay e TIBCO; Tratamento e Validação no SAP; Avaliação de Crédito e Configuração Final

As imagens apresentadas ao longo desta seção ilustram de maneira detalhada as etapas-chave do processo de criação de clientes e as suas interdependências. A modelagem desenvolvida oferece uma visão sistêmica e integrada, facilitando a identificação de oportunidades de melhoria e contribuindo para o aprimoramento da eficiência dos fluxos operacionais da organização.

GESTÃO DE DADOS E INTEGRAÇÃO ENTRE BLUJAY E TIBCO

A Figura 22 a seguir ilustra a primeira etapa do processo de criação de clientes, com foco na gestão inicial de dados e na integração entre os sistemas BluJay e TIBCO. Essa etapa é crucial para garantir que as informações do cliente sejam corretamente geradas, validadas e transmitidas para os sistemas subsequentes.

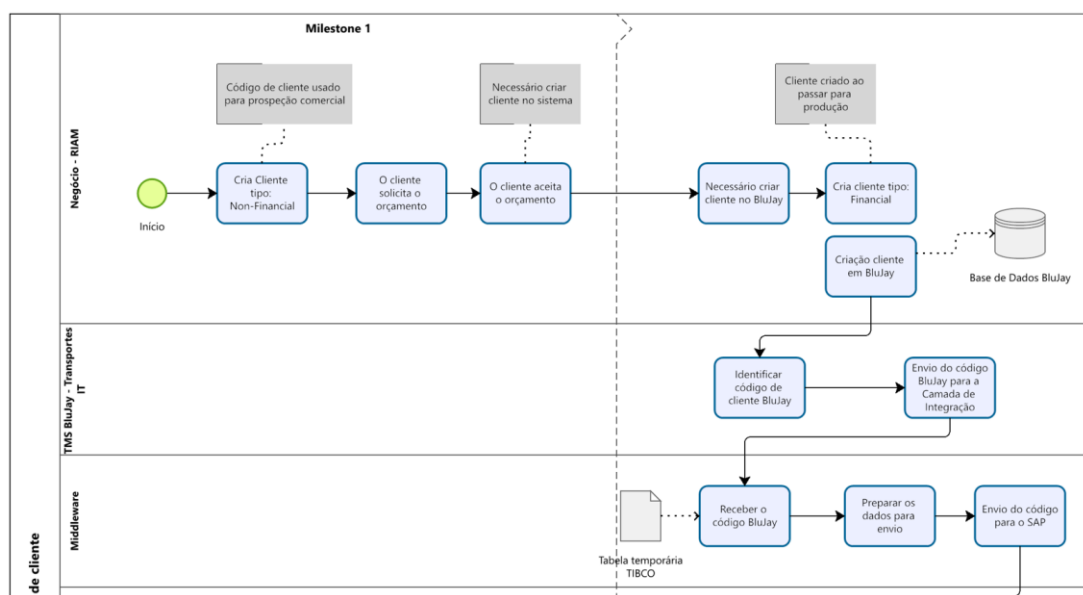


Figura 22 - Gestão de Dados e Integração entre BluJay e TIBCO As-Is

CONTEXTO INICIAL

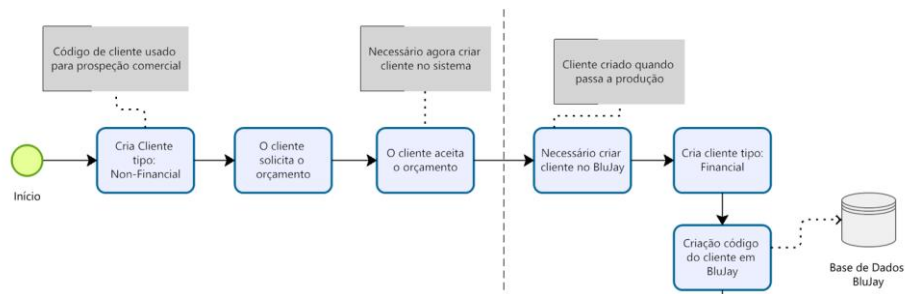


Figura 23 - Contexto Inicial

O processo de integração de clientes inicia-se no contexto da prospeção comercial como pode ser visto na Figura 23, marcado pela necessidade de gerar um código específico para o cadastro de novos clientes. Este passo inicial é crucial, pois estabelece a base para a interação subsequente com o cliente e envolve várias etapas críticas.

Num primeiro momento, o cliente solicita um orçamento, representando o primeiro contato formal com a empresa. Após análise e negociação, o cliente aceita o orçamento, desencadeando a necessidade de criar um cadastro específico no sistema. Neste momento, o cliente é classificado inicialmente, definindo seu status operacional na empresa.

Os clientes são categorizados como "*Non-Financial*" durante a etapa de prospeção, quando ainda não realizam atividades financeiras ativas com a empresa. Esta categorização é típica para novos cadastros onde as interações ainda estão sendo exploradas. Por outro lado, clientes que decidem formalizar a relação comercial e avançam para a fase de produção são classificados como "*Financial*". Esta mudança de *status* indica um cadastro completo, integrando o cliente ao processo produtivo e financeiro da empresa.

A geração do código de cliente no sistema BluJay constitui o primeiro registo formal das informações do cliente, armazenadas na base de dados BluJay. Esta base é fundamental, pois garante a disponibilidade das informações, essenciais para as etapas subsequentes do processo de integração, assegurando uma transição suave e a continuidade das operações comerciais.

ATIVIDADES DO SISTEMA BLUJAY

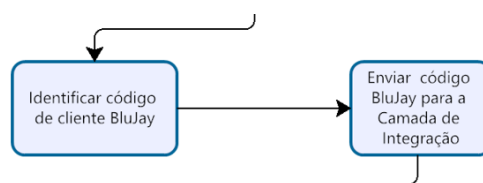


Figura 24 - Atividades do Sistema BluJay

Após a conclusão da criação inicial do cliente, a etapa subsequente foca-se na gestão e integração dos dados dentro do sistema BluJay como visto na Figura 24. Nesta fase, a equipa de Transportes IT desempenha um papel crucial ao identificar e validar o código de cliente gerado anteriormente, assegurando que este esteja em conformidade com os padrões estabelecidos e que reflita com precisão as informações do cliente.

Uma vez validado o código, este é transmitido para uma camada de integração dedicada. Nesta fase, os dados são processados e adequadamente preparados para uma comunicação eficiente com outros sistemas corporativos.

TRANSMISSÃO VIA MIDDLEWARE

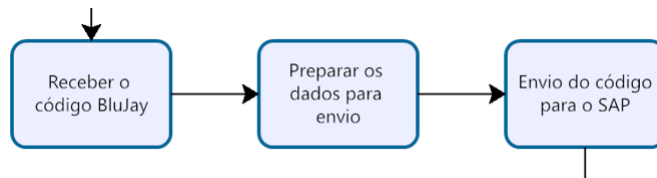


Figura 25 - Transmissão via Middleware

A fase final desta etapa evidenciada na Figura 25 envolve a utilização do TIBCO, que desempenha um papel essencial como intermediário entre os sistemas BluJay e SAP. Esta plataforma *middleware* assegura o tratamento adequado, a preparação e a transmissão eficaz dos dados do cliente para o SAP.

Inicialmente, o TIBCO recebe as informações do cliente encaminhadas pela camada de integração, estabelecendo-se como a conexão primordial entre os sistemas. Em seguida, os dados recebidos são processados e tratados. Este passo é vital para garantir que as informações mantenham sua integridade e consistência, além de estarem em conformidade com os requisitos do sistema SAP. Finalmente, após a preparação adequada, o *middleware* procede com a transmissão dos dados validados ao sistema SAP. Este processo é crucial para assegurar a continuidade efetiva no fluxo de criação de clientes, facilitando a integração transversal dos dados através das plataformas tecnológicas da empresa, garantindo assim a eficácia e a precisão no registo e gestão dos dados de clientes.

TRATAMENTO, VALIDAÇÃO NO SAP E INTEGRAÇÃO COM BLIJAY

A Figura 26 ilustra a segunda etapa do processo de criação de clientes, com ênfase no mapeamento, validação e integração no sistema SAP. Esta etapa desempenha um papel fundamental ao garantir que os dados do cliente sejam devidamente expandidos e configurados no SAP ERP.

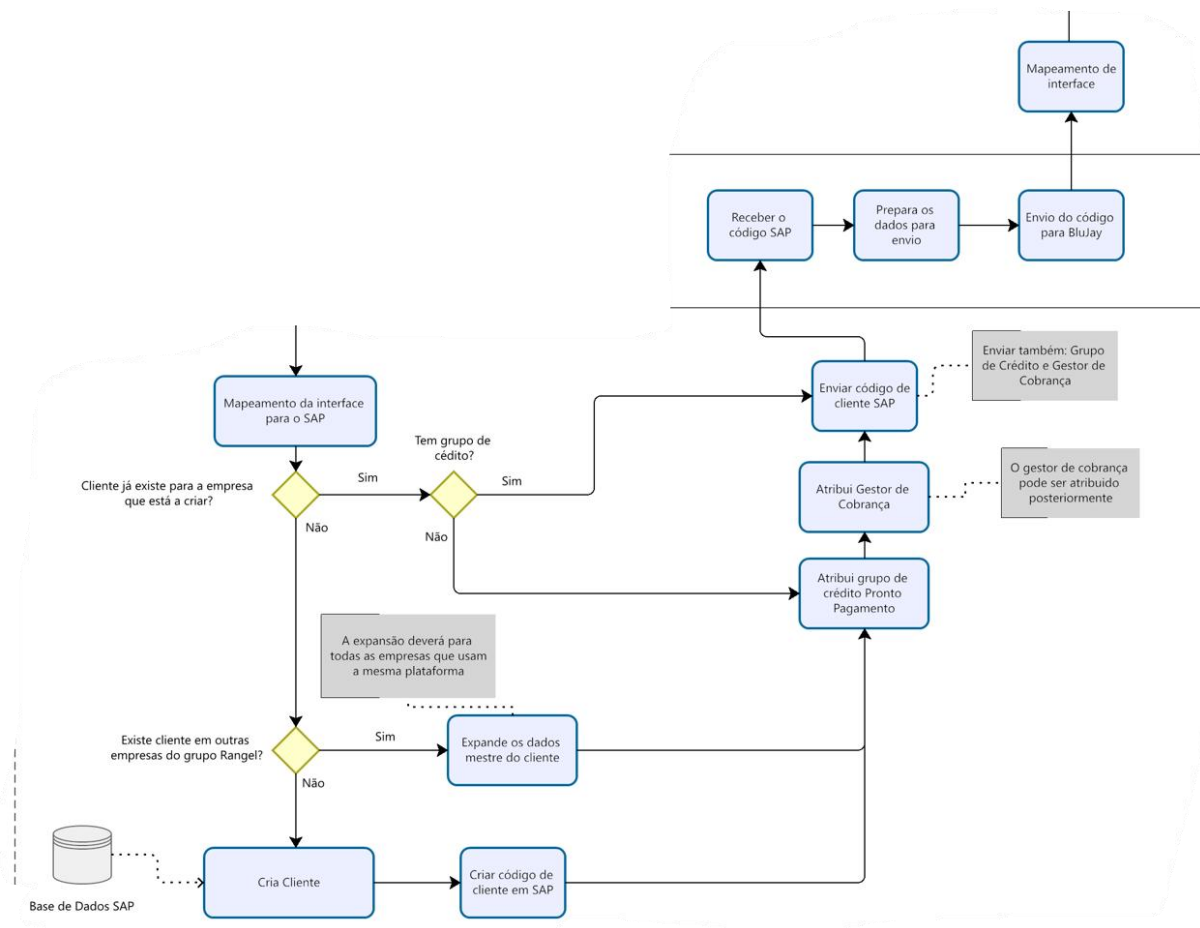


Figura 26 - Tratamento e Validação no SAP As-Is

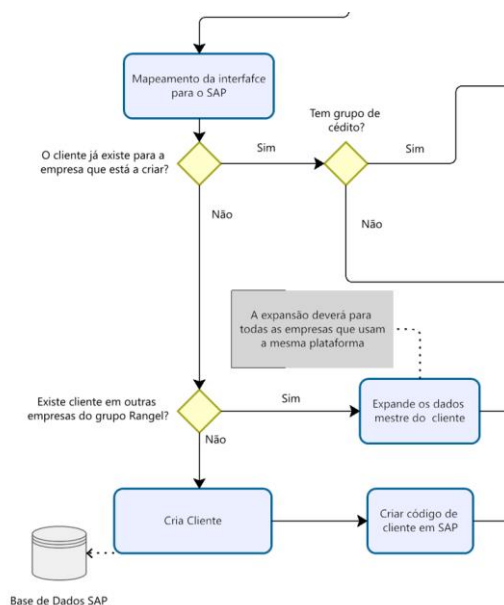


Figura 27 - Contexto Inicial

A etapa de integração de clientes no ERP apresentado na Figura 27 se inicia com o mapeamento da interface para o SAP, uma etapa que envolve a análise das informações recebidas para verificar se o cliente já possui um registo dentro da empresa ou em outras entidades do grupo. Esta fase é essencial para garantir a consistência e a integridade dos registos, aspetos cruciais para a manutenção da precisão dos dados dentro do conglomerado empresarial.

Durante esta etapa inicial, realiza-se uma série de validações importantes. A primeira ação é determinar se o cliente já existe na empresa em questão. Em caso afirmativo, o sistema procede à análise do grupo de crédito do cliente, incluindo a avaliação das condições de pagamento estabelecidas, o gestor de crédito designado e o limite de crédito permitido. Se não houver registo prévio do cliente na empresa, verifica-se a existência de registos em outras empresas do grupo.

Caso o cliente já possua cadastro em outras entidades do grupo, seus dados mestres são integrados e expandidos para a empresa atual, aproveitando o cadastro existente. Esta ação promove a eficiência operacional e reduz a duplicação de informações. Por outro lado, se o cliente não estiver registado em nenhuma outra empresa do grupo, inicia-se o processo de criação de um novo registo no sistema SAP. Neste momento, os dados mestres do cliente, oriundos do sistema BluJay, são cuidadosamente armazenados na base de dados do SAP.

VALIDAÇÃO DO GRUPO DE CRÉDITO E CONFIGURAÇÃO NO SAP

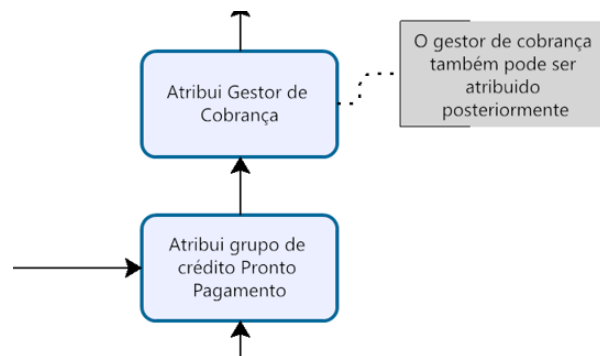


Figura 28 - Validação do Grupo de Crédito e Configuração no SAP

Após a validação ou criação do cliente no sistema, inicia-se o processo de atribuição de configurações essenciais que são cruciais para o correto funcionamento do cadastro, apresentadas na Figura 28. Este processo envolve, inicialmente, a verificação do grupo de crédito associado ao cliente. Se já existir um grupo de crédito definido, o sistema utiliza o limite de crédito (*plafond*) previamente estabelecido e prossegue com a designação de um Gestor de Cobrança responsável pela gestão financeira do cliente. Caso o cliente não possua um grupo de crédito associado, atribui-se um valor de plafond padrão denominado "Pronto Pagamento". Esta condição é designada para perfis de crédito básicos, pressupondo a quitação imediata das obrigações financeiras.

A atribuição do Gestor de Cobrança é outro passo importante, no qual um profissional específico é designado para gerenciar as transações financeiras do cliente. Esta configuração pode também ser ajustada posteriormente, conforme as necessidades operacionais e estratégicas da empresa.

CONFIRMAÇÃO DA INTEGRAÇÃO COM BLUJAY

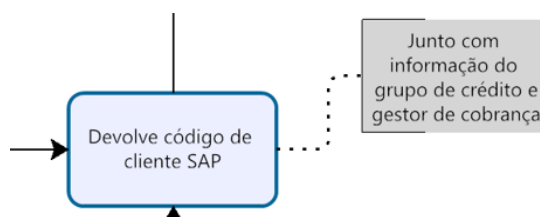


Figura 29 - Confirmação da Integração com Blujay

Após a conclusão das validações e configurações necessárias, o sistema procede com a integração das informações do cliente. Uma dessas etapas é a devolução do código SAP do cliente apresentado na Figura 29, que foi criado, ao sistema BluJay. Juntamente com o código, são enviadas informações complementares que incluem detalhes sobre o grupo de crédito atribuído e o gestor de cobrança designado. Esta etapa assegura que o BluJay tenha acesso às informações atualizadas e necessárias para uma gestão eficiente do cliente.

TRATAMENTO NO TIBCO E MAPEAMENTO DE INTERFACE NO BLUJAY

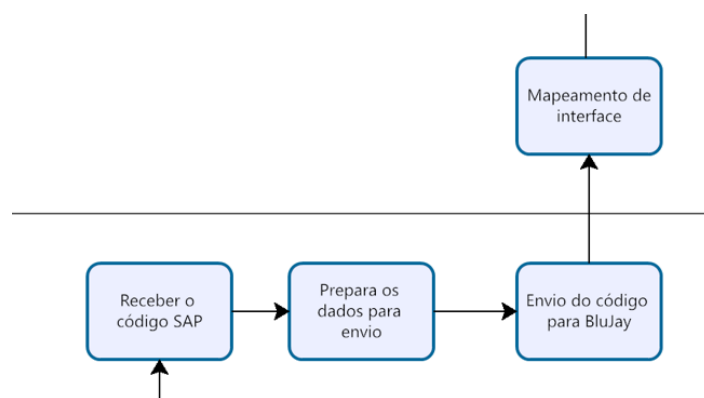


Figura 30 - Tratamento no TIBCO e Mapeamento de Interface no BluJay

Após a conclusão das validações, o código SAP do cliente é recebido e preparado para envio ao BluJay, conforme ilustrado na Figura 30. Essa etapa garante que os dados estejam estruturados corretamente antes da transmissão, assegurando a sincronização entre os sistemas. Por fim, ocorre o mapeamento da interface, que valida a integração e garante a correta interpretação das informações pelo BluJay.

AVALIAÇÃO DE CRÉDITO E CONFIGURAÇÃO FINAL

A Figura 31 apresentada ilustra a etapa final do processo de criação de clientes, com foco na solicitação, análise e configuração do crédito no sistema SAP. Esta fase desempenha um papel crucial na habilitação dos clientes para operações financeiras, assegurando a definição apropriada dos limites de crédito e das condições de pagamento.

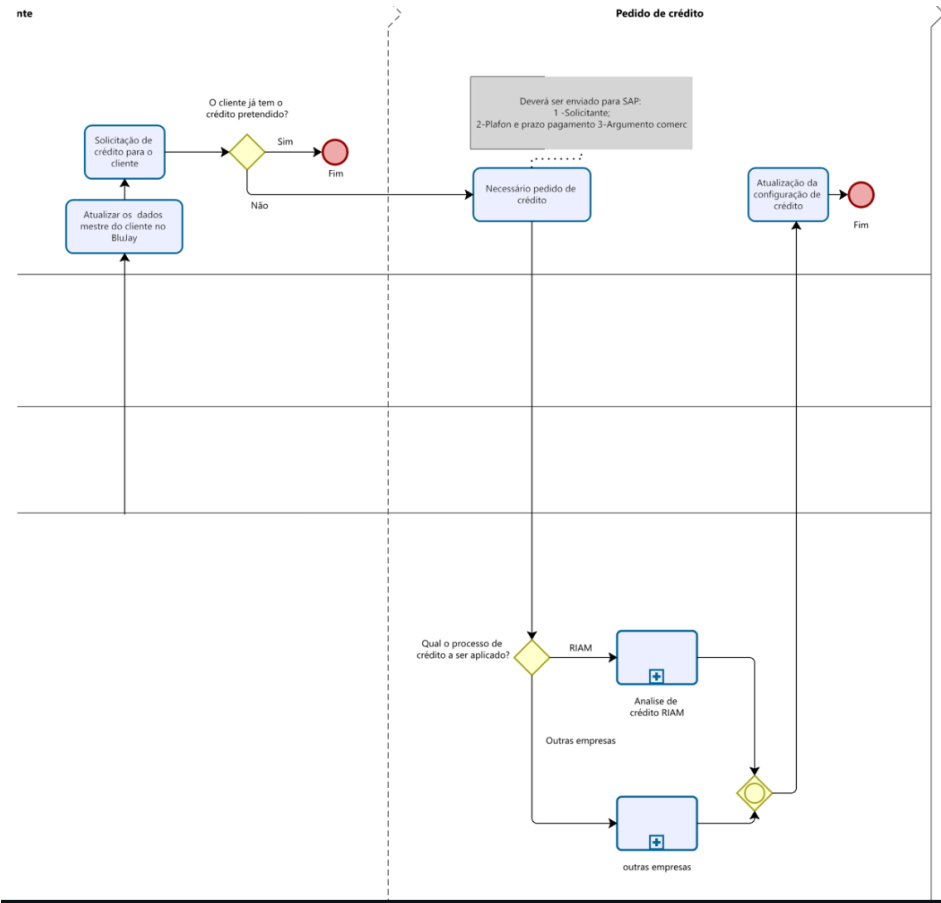


Figura 31 - Avaliação de Crédito e Configuração Final As-Is

SOLICITAÇÃO DE CRÉDITO

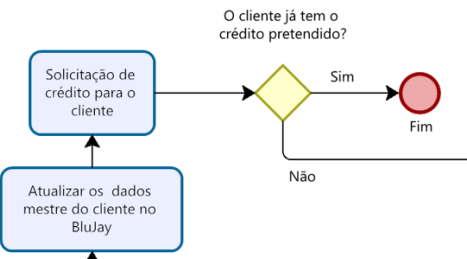


Figura 32 - Solicitação de Crédito

O processo continua como mostra a Figura 32, quando o sistema BluJay recebe as configurações atualizadas do cliente do SAP e ajusta suas parametrizações internas. Segue-se a etapa da solicitação formal de crédito para o cliente. Durante esta fase, é verificado se o crédito pretendido já está efetivamente associado ao cliente. Caso o cliente já possua o crédito solicitado, o fluxo é encerrado, indicando que não são necessárias atualizações adicionais. No entanto, se o cliente não dispõe do crédito requerido, o sistema reconhece a necessidade de um pedido formal de crédito, e assim, avança para as etapas subsequentes.

NECESSIDADE DE PEDIDO DE CRÉDITO

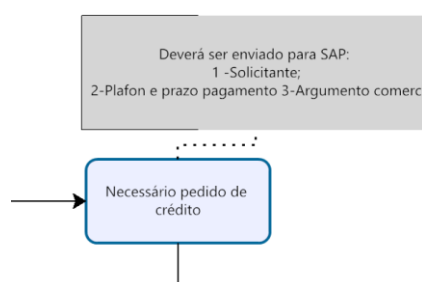


Figura 33 - Necessidade de Pedido de Crédito

Nesta etapa apresentada na Figura 33, o sistema BluJay encaminha a solicitação de crédito para o SAP, que é o sistema encarregado pela gestão e controle de crédito dentro do grupo empresarial. A solicitação inclui informações cruciais como a identificação do colaborador comercial responsável pela solicitação, o limite de crédito desejado e as condições de pagamento propostas. Adicionalmente, é fornecida uma justificativa formal para o pedido de crédito, que inclui detalhes contextuais sobre a necessidade do montante solicitado.

Uma vez formalizada, a solicitação é submetida ao processo de análise de crédito. Este processo segue protocolos estabelecidos para assegurar uma avaliação rigorosa e objetiva, garantindo que todos os pedidos de crédito sejam analisados conforme os critérios de risco e conformidade do grupo.

PROCESSO DE ANÁLISE DE CRÉDITO

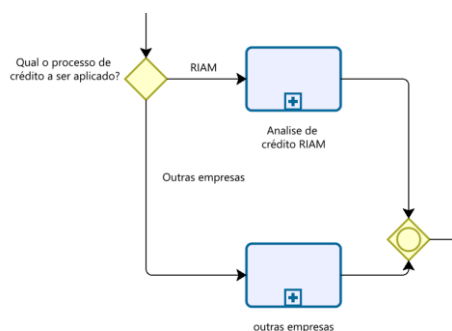


Figura 34 - Processo de Análise de Crédito

A Figura 34 apresenta a análise de crédito dentro do grupo Rangel que é realizada seguindo diretrizes e processos estritamente definidos para cada unidade empresarial, assegurando que a avaliação seja adaptada às especificidades e necessidades de cada segmento do grupo. Esse procedimento inicia-se com a determinação do método de análise a ser aplicado, que varia conforme a entidade empresarial envolvida.

No caso da RIAM, a análise de crédito é conduzida de acordo com parâmetros próprios, detalhados nos apêndices da dissertação, assegurando a conformidade com as políticas da organização. Para clientes de outras empresas do grupo, aplica-se uma análise adaptada às políticas específicas de cada unidade.

Após a conclusão dessa fase de avaliação, a decisão sobre o crédito é formalmente registrada, e o processo avança para a fase de atualização das configurações no sistema SAP, assegurando que todas as modificações reflitam os resultados da análise de crédito e estejam prontamente disponíveis para operações futuras.

ATUALIZAÇÃO DA CONFIGURAÇÃO DE CRÉDITO

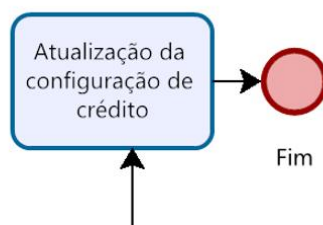


Figura 35 - Atualização da Configuração de Crédito

Após a aprovação do crédito, as configurações relevantes são cuidadosamente atualizadas nos sistemas SAP e BluJay mostrado na Figura 35. Este processo inclui a determinação do limite de

crédito autorizado para o cliente, que é estabelecido com base nos resultados da análise de crédito. Adicionalmente, um gestor de cobrança é designado para gerir as finanças e monitorar o crédito do cliente, garantindo a adesão às práticas financeiras. Também se define a condição de pagamento, estipulando o prazo máximo para a quitação do crédito. Com estas definições implementadas, o cliente torna-se capacitado para realizar transações dentro dos parâmetros estabelecidos, assegurando a correta gestão das informações financeiras. Com isso, o ciclo de gestão de crédito no sistema é concluído.

Para complementar o entendimento deste processo e aprofundar a análise da arquitetura atual, é fundamental explorar os principais *Use cases* relacionados com a criação de clientes. Estes casos de uso permitem visualizar de forma estruturada os diferentes cenários operacionais, as interações entre sistemas e utilizadores, bem como as exceções que podem ocorrer ao longo do processo. O mapeamento dos use cases da arquitetura atual fornece uma perspetiva prática sobre o funcionamento das integrações, ajudando a identificar pontos críticos, fragilidades e oportunidades de melhoria que serão fundamentais para a definição da arquitetura futura.

6.3.2 *Use Cases da Arquitetura Atual As-Is*

No contexto da análise de integrações, os *use cases* representam uma ferramenta fundamental para a compreensão de como os processos operacionais ocorrem na prática. Um *use case* descreve, de forma estruturada e objetiva, as interações entre os utilizadores (atores) e os sistemas envolvidos, permitindo visualizar não apenas o fluxo principal das atividades, mas também cenários alternativos e exceções que podem ocorrer ao longo do processo. Esta abordagem torna-se particularmente relevante em ambientes complexos, onde diferentes sistemas e equipas interagem para garantir a execução eficiente dos processos de negócio.

No âmbito deste estudo, os *use cases* desempenham um papel crucial ao fornecer uma visão detalhada dos diferentes cenários relacionados com o processo de criação de clientes, evidenciando o fluxo de informações entre o SAP e o BluJay. Eles destacam como os dados são inseridos, validados, processados e transmitidos entre os sistemas, permitindo identificar pontos críticos que podem impactar tanto a eficiência operacional quanto a integridade das informações. Esses pontos críticos incluem falhas de integração, áreas de retrabalho e lacunas nos mecanismos de validação de dados, que podem comprometer a qualidade das informações e a continuidade dos processos de negócio.

Além de oferecer uma perspectiva técnica, a análise dos *use cases* complementa o mapeamento das integrações com uma abordagem orientada aos processos de negócio, facilitando a identificação de oportunidades de melhoria e a definição de requisitos mais precisos para o desenvolvimento da arquitetura futura *To-Be*. Essa combinação entre a análise técnica e a perspectiva operacional permite não apenas compreender como o processo funciona atualmente, mas também identificar alterações que possam gerar ganhos de eficiência, reduzir erros e melhorar a governança dos dados.

O levantamento dos *use cases* para o processo de criação de clientes foi realizado de forma colaborativa, com o objetivo de capturar a realidade operacional da arquitetura atual *As-Is* de maneira precisa e abrangente. O processo envolveu, principalmente, entrevistas com *stakeholders* do processo, conduzidas com colaboradores das áreas operacionais, técnicas e de gestão, incluindo *key users* do SAP e do BluJay, responsáveis pelo uso diário dos sistemas e pela execução dos processos de integração. Essas entrevistas permitiram identificar os principais desafios enfrentados, as exceções mais frequentes e as interações críticas entre os sistemas, oferecendo uma compreensão aprofundada dos fatores que afetam a performance e a confiabilidade das integrações.

Além das entrevistas, foi realizada uma análise dos processos existentes, abrangendo o estudo de fluxos de trabalho documentados e das práticas operacionais em vigor. Este mapeamento foi fundamental para identificar pontos de falha, gargalos e lacunas na automação, permitindo uma compreensão mais profunda das causas subjacentes aos problemas de integração. O mapeamento do processo utilizou a notação BPMN, que proporcionou uma visão gráfica clara dos fluxos de trabalho e das interações entre sistemas. No entanto, enquanto o BPMN se concentra em representar graficamente os processos, os *use cases* complementam essa abordagem ao traduzir, de forma descritiva e orientada ao utilizador, os cenários operacionais mapeados, facilitando a compreensão das atividades do ponto de vista funcional.

Na Tabela 9, apresenta-se a descrição dos principais *use cases* relacionados com o processo de criação de clientes no modelo atual *As-Is*. Estes casos ilustram tanto o fluxo principal de atividades quanto os cenários alternativos, evidenciando os pontos críticos da integração entre o SAP e o BluJay.

Tabela 9 - Use Cases As-Is

<i>Use Case</i>	Atores Envolvidos	Objetivo	Fluxo Principal	Exceções ao Fluxo
Criação de Cliente no TMS	Negócio RIAM, Transportes IT, Corporate IT	Ilustrar o processo de criação de um novo cliente no BluJay e a sua integração com o SAP.	1. O negócio cria um cliente no BluJay. 2. O código de cliente BJ é enviado ao SAP. 3. O SAP verifica se o cliente já existe no sistema. 4. Se não existir, o cliente é criado. 5. O SAP devolve as configurações de crédito ao BluJay.	- Falha na comunicação entre SAP e BluJay. - Duplicação de registos por ausência de validação robusta. - Erros na sincronização de dados.
Atualização de Dados Mestres do Cliente	Departamento Financeiro, Corporate IT, Transportes IT	Garantir a atualização de informações do cliente no SAP e sincronização com o BluJay.	1. O utilizador atualiza os dados do cliente no SAP. 2. O SAP envia as alterações para o BluJay. 3. O BluJay aplica as alterações e confirma o sucesso da operação.	- Falhas de sincronização entre SAP e BluJay. - Dados desatualizados em operações críticas. - Inconsistências devido a erros de integração não detetados.

A análise dos *use cases* apresentados visa aprofundar a compreensão dos processos de integração entre o SAP e o BluJay, complementando o mapeamento realizado anteriormente. Estes *use cases* oferecem uma perspetiva prática sobre o funcionamento dos processos, destacando não apenas o fluxo principal das atividades, mas também as exceções e desafios operacionais que podem surgir. A seguir, são descritos e analisados os *use cases* relacionados ao processo de criação e gestão de clientes.

CRIAÇÃO DE CLIENTE NO TMS

Este *use case* ilustra o processo de criação de um novo cliente no sistema de transporte BluJay e sua integração com o SAP. Os atores envolvidos incluem a equipa de negócio da RIAM, o departamento de Transportes IT e o Corporate IT, que juntos garantem que o processo seja concluído de forma eficiente. O objetivo deste *use case* é demonstrar como o cliente é criado inicialmente no BluJay, com o código do cliente sendo posteriormente enviado para o SAP.

No fluxo principal, o processo inicia-se com a criação do cliente no BluJay, seguida da verificação no SAP para identificar se o cliente já existe no sistema. Se o cliente não existir, ele é criado no SAP e, em seguida, o SAP devolve as configurações de crédito ao BluJay.

Entre as exceções ao fluxo, destacam-se as falhas na comunicação entre o SAP e o BluJay, que podem interromper o processo de integração, a duplicação de registros devido à falta de validações robustas para verificar a existência prévia do cliente, e erros de sincronização de dados, que resultam em informações inconsistentes entre os sistemas. Estas exceções podem causar retrabalho, perda de dados e impactar a continuidade operacional, sendo frequentemente identificadas apenas quando afetam diretamente as operações do negócio.

ATUALIZAÇÃO DE DADOS MESTRES DO CLIENTE

Embora não esteja diretamente representado no mapeamento do processo de criação de clientes, o *use case* de atualização de dados mestres do cliente é fundamental para a gestão contínua da qualidade dos dados. Este processo envolve a DAF, o Corporate IT e o Transportes IT, refletindo a importância da colaboração entre diferentes áreas para garantir a integridade dos dados. O objetivo deste *use case* é assegurar que as alterações nos dados do cliente sejam atualizadas de forma sincronizada entre o SAP e o BluJay.

O fluxo principal começa com o utilizador a realizar alterações nos dados do cliente no SAP. Após a atualização, o SAP envia essas alterações para o BluJay, onde são aplicadas e confirmadas. Este processo é crítico para garantir que informações relevantes, como dados de faturação e condições de pagamento, estejam sempre atualizadas em ambos os sistemas, evitando discrepâncias que possam afetar as operações do negócio.

Nas exceções ao fluxo, identificam-se falhas de sincronização entre o SAP e o BluJay, que podem resultar em dados desatualizados em um dos sistemas, impactando processos como faturação e gestão de contratos. Além disso, erros de integração não detetados podem permanecer ocultos até que provoquem falhas operacionais mais evidentes, aumentando o risco de impacto negativo nas operações da empresa.

Os *use cases* apresentados complementam de forma significativa o mapeamento da integração descrito anteriormente, proporcionando uma perspetiva mais detalhada e orientada aos processos de negócio. Enquanto o mapeamento com o BPMN foca na representação gráfica dos fluxos de integração e das interações entre sistemas, os *use cases* permitem uma compreensão mais prática e funcional dos processos.

Além disso, os *use cases* ajudam a identificar de forma mais precisa os pontos críticos do processo de integração, como falhas de comunicação, duplicação de registos e inconsistências de dados, que podem não ser evidentes apenas com o mapeamento BPMN.

Em suma, a combinação do mapeamento da integração com a análise dos *use cases* oferece uma visão abrangente e detalhada do processo de criação e gestão de clientes, permitindo uma melhor identificação das limitações do modelo atual e contribuindo para o desenvolvimento de soluções mais eficazes na arquitetura futura.

6.4 Especificação Funcional: Criação De Clientes

A segunda etapa do projeto chamada de especificação funcional *To-Be* consiste no levantamento de requisitos funcionais, sendo um processo fundamental para a conceção e implementação da nova integração destinada à criação de clientes. Neste capítulo, serão apresentados os temas relacionados com a definição e documentação desses requisitos, que desempenham um papel essencial na garantia de que as funcionalidades desenvolvidas atendam às necessidades do negócio e solucionem os problemas identificados anteriormente. Os requisitos funcionais descrevem, de maneira objetiva e detalhada, as funcionalidades e comportamentos esperados do sistema, representando um elo direto entre as demandas dos *stakeholders* e as soluções tecnológicas propostas.

Para a definição dos requisitos funcionais, foram conduzidas novas reuniões com os intervenientes e *stakeholders*, permitindo uma compreensão aprofundada das necessidades e expectativas relacionadas com o processo de criação de clientes. Durante essas sessões, o foco foi a identificação de soluções específicas que resolvessem os problemas previamente mapeados, como a duplicação de cadastros, as inconsistências nos dados e as falhas de validação no sistema atual. Esse diálogo contínuo e colaborativo assegurou que os requisitos funcionais fossem alinhados com os objetivos do projeto, garantindo uma integração eficaz e a melhoria da gestão dos dados mestres no sistema SAP.

Dessa forma, o levantamento dos requisitos funcionais representa uma etapa crítica para a transformação do processo, pois estabelece as bases para o desenvolvimento de soluções que promovem a consistência e integridade das informações corporativas. A abordagem sistemática adotada ao longo desse processo busca, assim, assegurar que os desafios identificados sejam efetivamente endereçados, contribuindo para a eficiência operacional e para a qualidade dos registos gerenciados pela organização.

6.4.1 Levantamento de Requisitos Funcionais

Nesta seção, serão apresentados os requisitos funcionais para o processo de criação de clientes, com o objetivo de atender aos diferentes cenários operacionais e garantir a integração eficiente com o sistema SAP. Esses requisitos foram definidos em estreita colaboração com as áreas de negócio e os intervenientes do projeto, considerando as particularidades de cada contexto e buscando otimizar a qualidade e a eficácia do processo como um todo.

Do ponto de vista das áreas de negócio, foram identificados quatro cenários principais apresentados na Tabela 10, que abrangem a diversidade de situações relacionadas com a criação de registros de clientes:

Tabela 10 - Cenários que Devem Ser Abrangidos

Cenários:	Descrição:
Clientes que utilizam como identificador fiscal o NIF	Neste cenário, a validação do identificador fiscal é indispensável para assegurar a conformidade com os requisitos legais e a consistência dos dados nos sistemas corporativos, especialmente em geografias onde o NIF é o padrão reconhecido.
Clientes das geografias onde o grupo possui unidades de negócio	Este cenário abrange os clientes situados em regiões onde o grupo opera diretamente. Para esses casos, o identificador fiscal a ser utilizado deve respeitar os formatos específicos de cada localidade, conforme definido nas configurações internas do sistema. Essa abordagem visa garantir o alinhamento às particularidades fiscais locais e assegurar a precisão dos dados no cadastro.
Clientes com identificador fiscal diferente do NIF	Este cenário é projetado para atender a casos em que clientes possuem identificadores fiscais válidos, mas que não correspondem ao NIF, resultando em variações no preenchimento das informações. Tal abordagem assegura que as especificidades de cada identificador fiscal, conforme as regulamentações do país de origem do cliente, sejam respeitadas.
Clientes sem identificador fiscal ou sem obrigatoriedade de uso	Para clientes provenientes de regiões onde não há identificador fiscal atribuído ou onde sua utilização não é obrigatória, o sistema deve ser capaz de processar a ausência deste dado. Isso requer a adoção de critérios mínimos obrigatórios para a criação do cadastro, de forma a prevenir inconsistências e manter a integridade dos registros.

Dessa forma, os cenários e apresentados constituem uma base para o desenvolvimento do novo processo de integração. Essa abordagem visa não apenas resolver os desafios operacionais identificados, mas também promover a centralização, a confiabilidade e a eficiência na gestão dos dados mestres dos clientes, contribuindo para a excelência operacional e a sustentabilidade do sistema.

REQUISITOS FUNCIONAIS

Nesta seção, serão detalhados os requisitos funcionais do ponto de vista das áreas de negócio, estabelecidos para assegurar a eficiência e a conformidade no processo de criação de clientes. Esses requisitos refletem as necessidades operacionais mapeadas durante as reuniões com os intervenientes e são fundamentais para tratar os diferentes cenários identificados.

CLIENTES QUE UTILIZAM O NIF COMO IDENTIFICADOR FISCAL

O primeiro requisito funcional identificado está relacionado à validação do NIF como identificador fiscal padrão em geografias configuradas no sistema SAP. Como o SAP é um sistema desenvolvido por uma empresa alemã, suas configurações *standard* estabelecem o NIF como o formato de identificação fiscal para os países que integram suas definições de referência. Dessa forma, quando um cliente pertence a um dos países configurados no sistema, como ilustrado na Tabela 11, o SAP reconhece automaticamente a presença de um identificador fiscal no formato NIF.

O NIF segue um padrão específico composto por nove dígitos numéricos no formato - XXX XXX XXX, aplicável a diversos países, independentemente de sua localização geográfica ou de sua associação à União Europeia. A Tabela 11 apresentada evidencia que, além de países europeus como: Alemanha, França e Portugal, o SAP também considera como utilizadores do NIF outros países fora da União Europeia, incluindo Angola, Moçambique, Estados Unidos, Mônaco, etc. Assim, a implementação deste requisito funcional assegura que, independentemente da região, o identificador fiscal utilizado seja validado no formato NIF, promovendo consistência, conformidade e integridade no processo de criação de registos no sistema SAP

Tabela 11 - Países Que Utilizam o NIF Como Identificador Fiscal

País	Denominação
AO	Angola
AT	Áustria
BE	Bélgica
DE	Alemanha
DK	Dinamarca
ES	Espanha
FI	Finlândia
FR	França
HU	Hungria
IE	Irlanda
IT	Itália
LU	Luxemburgo
MC	Mônaco
MZ	Moçambique
NL	Países Baixos
PT	Portugal
SE	Suécia
US	EUA
ZA	África do Sul
ZM	Zâmbia

CLIENTES DAS GEOGRAFIAS ONDE O GRUPO POSSUI UNIDADES DE NEGÓCIO

Este requisito funcional visa assegurar que, para clientes localizados em geografias onde o grupo possui unidades de negócio, o identificador fiscal utilizado esteja em conformidade com o formato padronizado apresentado na Tabela 12. Este controle é fundamental para garantir a consistência e a integridade dos dados, facilitando a integração e o atendimento às exigências fiscais de cada país.

Tabela 12 - Países Onde o Grupo Possui Unidades de Negócio

País	Número de identificação utilizado:	Exemplo de formatação:
Portugal	NIF(Número de Identificação Fiscal)	XXXXXXXX (9 caracteres numéricos)
Angola	NIF(Número de Identificação Fiscal)	XXXXXXXX (9 caracteres numéricos)
Moçambique	NIF(Número de Identificação Fiscal)	XXXXXXXX (9 caracteres numéricos)
Tanzânia	NIT (Número de Identificação Tributária).	XXXXXXXX (9 caracteres numéricos)
México	RFC (Registro Federal de Contribuyentes).	LLNNNNNAAA (12 caracteres alfanuméricos)
Brasil	CNPJ (Cadastro Nacional da Pessoa Jurídica). CPF(Cadastro de Pessoa Física)	XX.XXX.XXX/YYYY-ZZ (14 caracteres alfanuméricos) XXX.XXX.XXX-YY(11 dígitos). Só números
Zâmbia	NIF(Número de Identificação Fiscal)	XXXXXXXX (9 caracteres numéricos)
Cabo Verde	NIF(Número de Identificação Fiscal)	XXXXXXXX (9 caracteres numéricos)
África do Sul	NIF(Número de Identificação Fiscal)	XXXXXXXX (9 caracteres numéricos)

Na Tabela 12, é possível verificar a correspondência entre os países onde o grupo opera e os tipos de identificadores fiscais aceitos. Por exemplo, enquanto Portugal, Angola e Moçambique utilizam o NIF, o Brasil adota formatos específicos como Cadastro de Pessoa Física - CPF e o Cadastro Nacional de Pessoa Jurídica - CNPJ, e o México utiliza o Registro Federal de Contribuintes - RFC. Essa variabilidade reflete as particularidades regulatórias de cada região, que devem ser respeitadas no momento do registo dos clientes.

CLIENTES COM IDENTIFICADOR FISCAL DIFERENTE DO NIF OU DAS GEOGRAFIAS DE OPERAÇÃO DO GRUPO

Este requisito funcional tem como propósito garantir que, independentemente de o cliente estar associado a geografias que utilizam o NIF como padrão ou a regiões onde o grupo possui unidades de negócio, qualquer identificador fiscal fornecido seja devidamente registado no cadastro. Tal diretriz visa assegurar que o sistema seja flexível e abrangente, permitindo o registo de clientes provenientes de diferentes localizações, enquanto mantém a conformidade com os requisitos fiscais específicos apresentados. Ao implementar esta abordagem, o objetivo é estabelecer um cadastro consistente e adaptável, capaz de responder às necessidades únicas de clientes inseridos em contextos regulatórios diversos, promovendo maior eficiência no atendimento e na integração das operações dentro do sistema.

CLIENTES SEM IDENTIFICADOR FISCAL OU SEM OBRIGATORIEDADE DE USO

Este requisito funcional tem como objetivo atender aos clientes provenientes de geografias onde não há identificador fiscal atribuído ou em casos em que o seu uso não é obrigatório. Isso pode incluir, por exemplo, empresas de pequeno porte que, devido às suas características e regulamentações locais, não possuem um cadastro fiscal empresarial formalizado. Alguns exemplos de países que se poderiam enquadrar nesse cenário incluem regiões com regulamentações fiscais menos estruturadas ou onde o registo de empresas de pequena dimensão ainda é incompleto. Países como Haiti, Afeganistão e Laos, conhecidos por apresentarem desafios em termos de infraestrutura e formalização de negócios, são exemplos que ilustram esse contexto. Ao incluir essa possibilidade, o requisito busca deixar o sistema ser mais inclusivo, permitindo o registo de clientes sem obrigar a existência de um identificador fiscal, mas garantindo que todas as demais informações essenciais sejam registadas de forma consistente e organizada. Isso reforça a adaptabilidade

do cadastro e a sua capacidade de atender a uma ampla gama de contextos comerciais e regulatórios.

6.5 Arquitetura Futura *To-Be*: Criação de Clientes

O subcapítulo Arquitetura Futura *To-Be* representa a fase final do projeto, na qual é apresentada a solução proposta (ver Apêndice 2 – Criação de Clientes To-Be) para atender aos requisitos funcionais e técnicos previamente identificados. Nesta etapa, o foco está na modelagem detalhada dos processos de negócios utilizando a notação BPMN. O fluxograma que ilustra a integração proposta pode ser encontrado abaixo, proporcionando uma visão geral da solução. A seguir, serão detalhadas as principais modificações sugeridas, destacando como cada ajuste contribui para alcançar maior eficiência e alinhamento com as necessidades do negócio, bem como a gestão eficaz de dados mestres.

6.5.1 Preenchimento de Dados Mínimos e Validação para Integração com o SAP

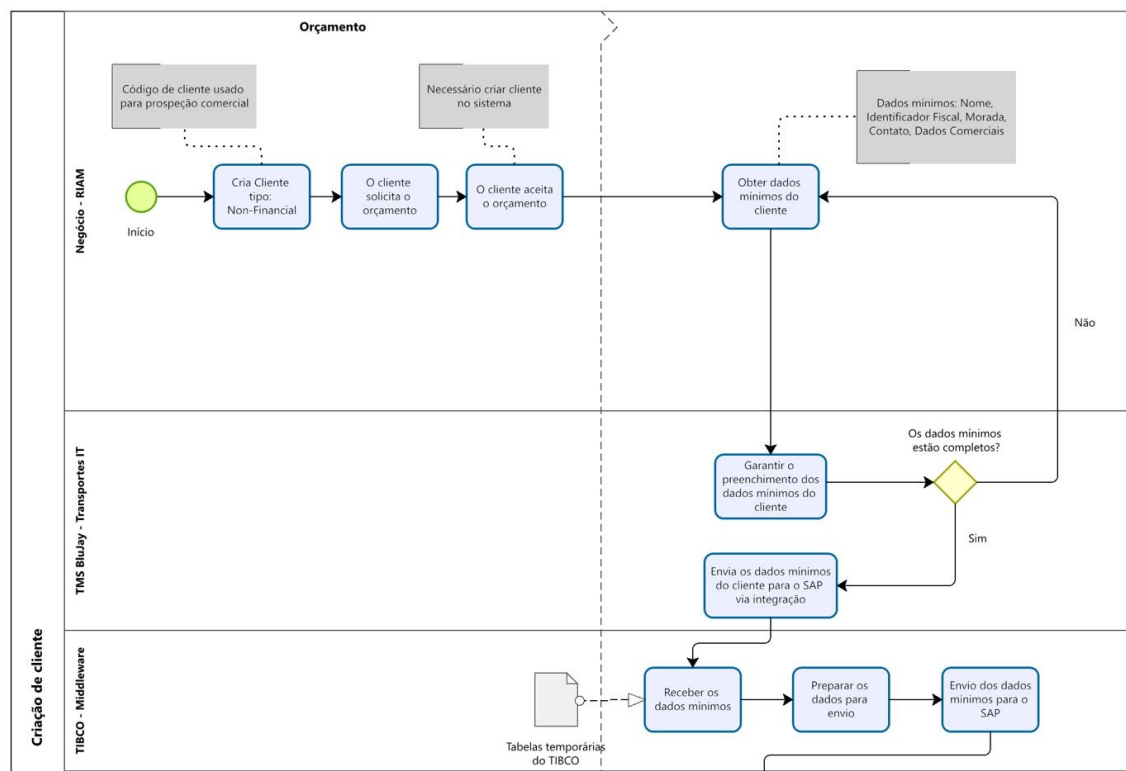


Figura 36 - Preenchimento e Validação dos Dados Mínimos

A Figura 36 apresentada a seguir representa o mapeamento da solução proposta e apresenta a primeira etapa da integração no processo de criação de clientes. Esta fase concentra-se na coleta, validação e verificação de dados mínimos, essenciais para garantir a consistência e a conformidade dos registos de clientes no sistema SAP antes de serem inseridos no BluJay.

CONTEXTO INICIAL

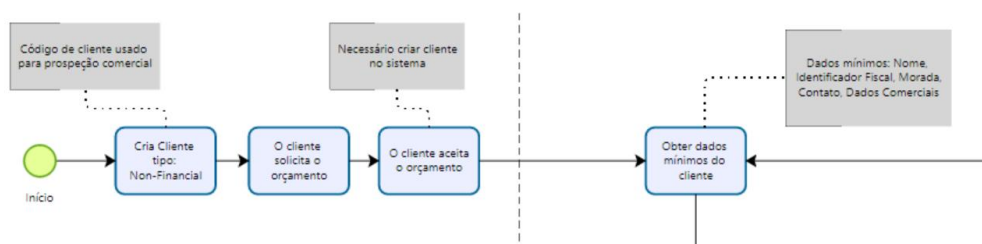


Figura 37 - Contexto Inicial

Na arquitetura da solução, o processo *To-Be* inicia-se de forma semelhante com à criação de um cliente do tipo "Non-Financial" apresentado na Figura 37, mas com uma abordagem mais eficiente na transição para um estado "Financial". Inicialmente, coletam-se apenas os dados essenciais, como nome, identificador fiscal, morada, contacto e outros detalhes comerciais necessários, sem avançar diretamente para o registo financeiro. Estas informações são enviadas ao sistema SAP para verificar se já existe um registo correspondente na base de dados, otimizando o processo de integração e minimizando redundâncias.

Comparativamente, o processo anterior envolvia uma etapa inicial em que clientes classificados como "Non-Financial" eram cadastrados sem realizar transações financeiras, usados principalmente para prospeção comercial. Com a progressão das negociações e o interesse concreto em relações comerciais, estes clientes eram convertidos para "Financial", onde um cadastro completo era necessário para a formalização de contratos e transações comerciais, com o código do cliente sendo gerado no BluJay e inserido na sua base de dados.

Esta mudança na abordagem *To-Be* representa uma melhoria significativa em eficiência e precisão. Elimina-se a necessidade de recriar ou duplicar registos ao verificar previamente a existência do cliente no SAP, permitindo uma gestão de dados mais centralizada e integrada. Além disso, ao evitar a criação imediata de registos financeiros completos, reduzem-se as chances de duplicação e erros, assegurando que as operações comerciais estejam alinhadas às necessidades reais e à conformidade normativa.

GARANTIA E VALIDAÇÃO DE DADOS MÍNIMOS

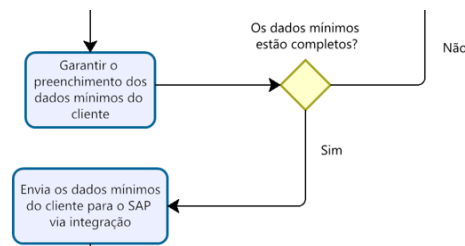


Figura 38 - Validação dos Dados Mínimos

Na arquitetura futura proposta, a obtenção e validação de dados mínimos (ver Figura 38), tais como nome, identificador fiscal, endereço, contato e informações comerciais, são requisitos preliminares essenciais antes de proceder com qualquer registo no sistema BluJay. Esta metodologia envolve uma coleta inicial executada pelos operacionais, seguida por uma verificação rigorosa por parte da equipa de Transportes IT, assegurando que as informações estejam completas e corretas antes de avançar para a integração.

Dentro desta nova arquitetura, o SAP desempenha o papel de MDM para os dados do grupo, procedendo-se então a uma verificação inicial na base de dados do SAP buscando verificar se o cliente já existe nos bandos de dados do Grupo Rangel. Esta verificação é realizada através do identificador fiscal, a fim de verificar a existência prévia do cliente, evitando duplicações no momento de criar um registo no BluJay.

INTEGRAÇÃO COM O MIDDLEWARE – TIBCO

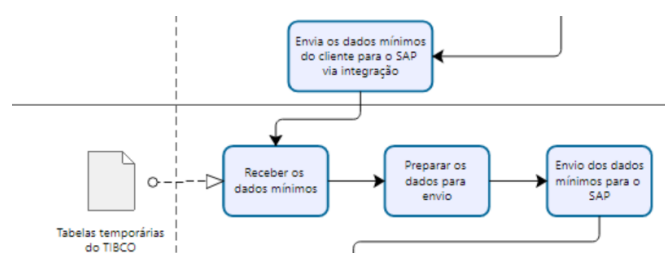


Figura 39 - Integração Com o TIBCO

Na arquitetura futura proposta, ocorre uma mudança substancial no tipo de dados transmitidos na integração entre os sistemas. Ao contrário do processo anterior, onde somente o código do cliente do BluJay era transmitido, agora os dados mínimos necessários do cliente serão enviados ao SAP para validação como apresentado na Figura 39. Antes de criar o cliente no BluJay, esses dados mínimos são validados e depois enviados ao SAP através da camada de integração.

No modelo anterior, o processo era significativamente mais simples e menos rigoroso. Após a criação de um cliente na base de dados do BluJay, apenas o código atribuído a este cliente era transmitido ao SAP. Esta transmissão era gerenciada pelo TIBCO, que facilitava a transferência desses códigos sem realizar verificações prévias

6.5.2 Tratamento e Validação no SAP

A Figura 40 apresenta a segunda parte do processo de integração de criação de clientes, focando-se nos mecanismos de validação e integração dentro do sistema SAP. Este segmento detalha como os dados dos clientes são verificados e processados para assegurar precisão e eficácia antes de sua inserção final no sistema de gestão. O objetivo desta análise é identificar e explicar os passos envolvidos, assim como as possíveis áreas para otimização.

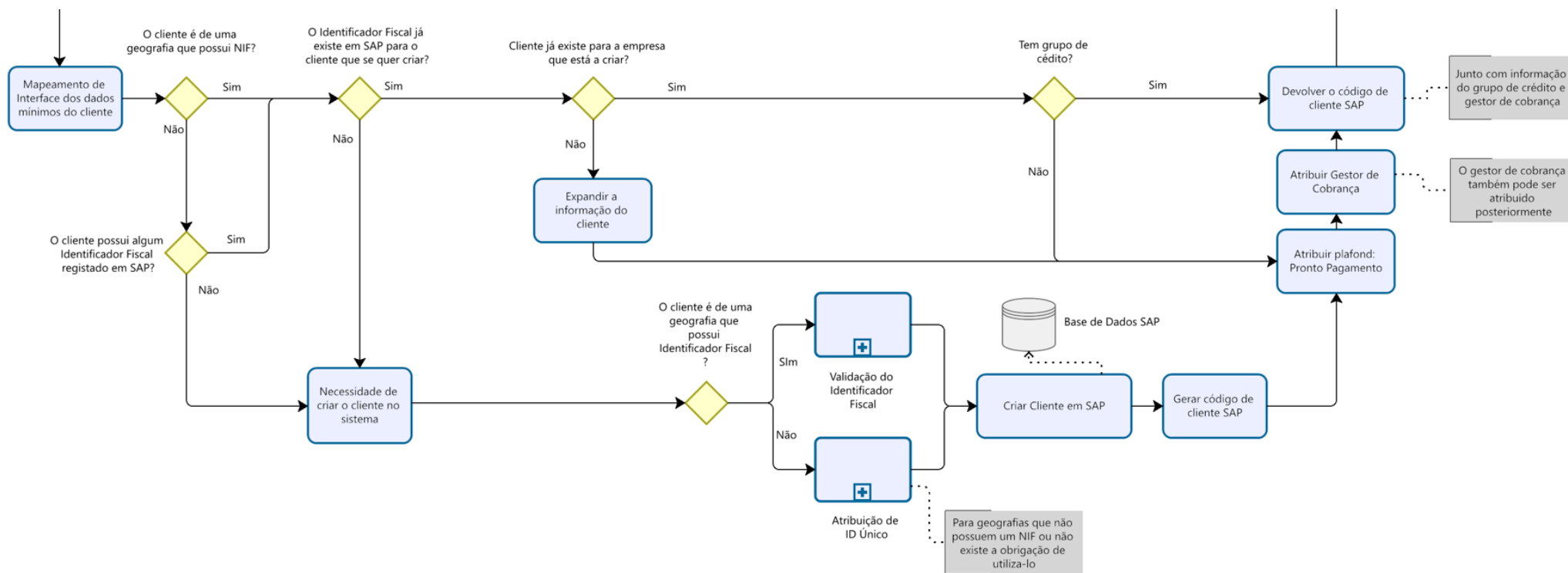


Figura 40 - Tratamento e Validação no SAP To-Be

VALIDAÇÕES DE IDENTIFICADOR FISCAL

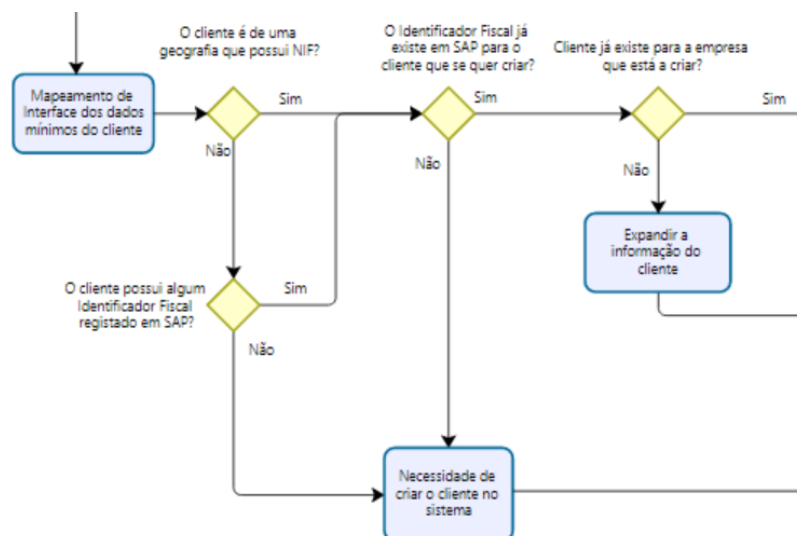


Figura 41 - Validações de Identificador Fiscal no SAP

Na arquitetura futura proposta para a criação de clientes no SAP, implementam-se validações detalhadas para assegurar a precisão e integridade dos dados dos clientes como apresentado na Figura 41. Este processo inicia com o mapeamento da interface para os dados mínimos do cliente, uma etapa crucial para garantir que todas as informações necessárias sejam capturadas corretamente.

A primeira fase do processo envolve a validação do NIF. Quando o SAP recebe os dados mínimos do BluJay via integração, verifica-se se o cliente está em uma geografia que utiliza o NIF (ver Figura 42), analisando a presença de dados no campo "Nº IDFiscal-IVA" apresentado na Figura 43. Se este campo estiver preenchido, o SAP reconhece que o cliente faz o uso do NIF como o identificador fiscal e prossegue com verificações adicionais. Se o campo não estiver preenchido, o sistema investiga a presença de outros identificadores fiscais válidos, através da validação apresentada na Figura 44 garantindo a conformidade com as normas aplicáveis.

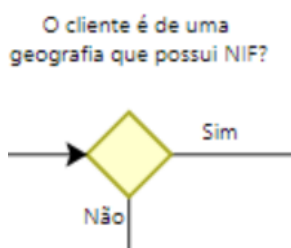


Figura 42 - Validação de Uso do NIF Como Identificador Fiscal

Nº ID fiscal 1	☒	☒
Nº ID fiscal 2	☒	☒
Nº ident.fiscal 3	☐	☐
Nº ident.fiscal 4	☐	☐
Nº ident.fiscal 5	☐	☐
NºIdFiscal-IVA	☒	☒

Figura 43 - Campo de Armazenamento do NIF

Caso o cliente não utilize o NIF, o sistema busca correspondências nos campos "Nº Id Fiscal 1" ou "Nº Id Fiscal 2" (ver Figura 45). A identificação de um identificador fiscal válido nesses campos indica que o cliente pertence a uma região que não utiliza o NIF. Se esses campos também estiverem vazios, procede-se à criação do cliente no sistema.

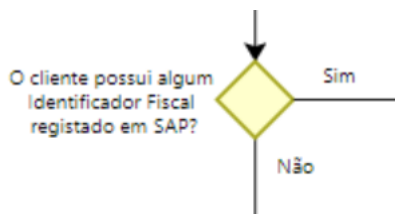


Figura 44 - Validação de Uso de Outro Identificador Fiscal

Nº ID fiscal 1	☒	☒
Nº ID fiscal 2	☒	☒
Nº ident.fiscal 3	☐	☐
Nº ident.fiscal 4	☐	☐
Nº ident.fiscal 5	☐	☐
NºIdFiscal-IVA	☒	☒

Figura 45 - Campo de Armazenamento Para Outros Identificadores Fiscais

Após a identificação do identificador fiscal, o SAP verifica automaticamente se o cliente já existe no sistema evidenciado na Figura 46, utilizando tanto o campo "Nº IDFiscal-IVA" quanto os campos "Nº Id Fiscal 1" ou "Nº Id Fiscal 2". Se um registo prévio for encontrado devido a interações anteriores com outras empresas do grupo, o processo avança para determinar se o cliente já está registado para a empresa específica em questão. Se não houver registo prévio, o sistema reconhece a necessidade de criar um cliente.

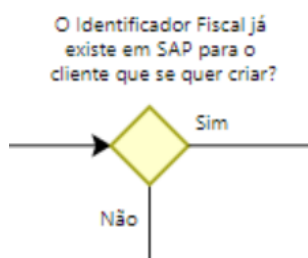


Figura 46 - Validação de Cadastro Prévio no Sistema

A verificação final (ver Figura 47) avalia se o cliente já está cadastrado no sistema para a empresa que está solicitando o novo cadastro. Se um cadastro pré-existente for identificado para a empresa em questão, o processo segue o fluxo para a validação do grupo de crédito. Por outro lado, se o cliente não estiver cadastrado para a empresa em questão os seus dados mínimos são expandidos para a empresa que está realizando o registo e depois o processo segue para a atribuição do plafond de crédito do cliente.

Diferente da arquitetura atual, onde o processo começa com a criação do cliente diretamente no BluJay e o código do cliente é transmitido ao SAP sem validações antecipadas, a nova abordagem proposta integra uma série de verificações preliminares antes do registo no BluJay. Essas verificações são realizadas usando o SAP como o ponto de controle, garantindo que todos os dados do cliente sejam consistentes e atualizados antes de sua inserção no sistema.

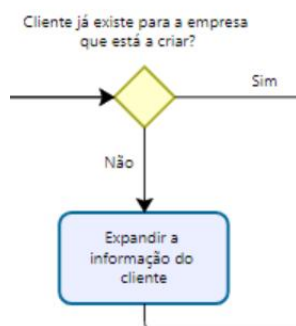


Figura 47 - Validação de Cadastro Prévio na Empresa Que se Quer Criar o Cliente

CRIAÇÃO DO CLIENTE EM SAP

Após a sequência inicial de verificações relativas à geografia e ao identificador fiscal do cliente, o sistema SAP procede com o registo de um novo cliente (ver Figura 48). Esta etapa é fundamentada nos resultados das validações anteriores, assegurando que os dados mínimos, nomeadamente o Identificador Fiscal apenas seja armazenado de forma correta e garantindo um meio de identificação único para os clientes.

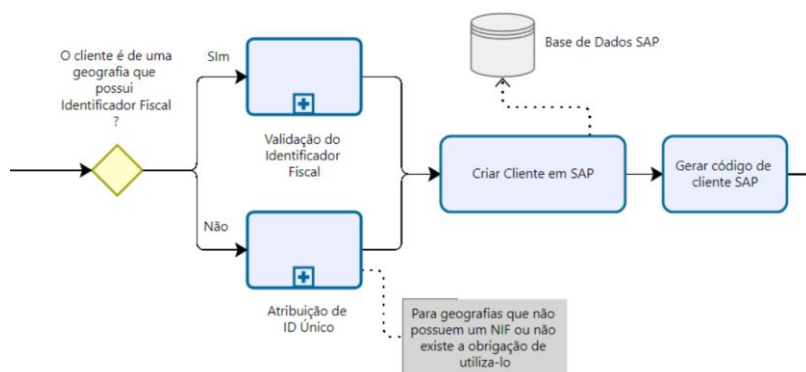


Figura 48 - Etapa de Criação do Cliente em SAP

A validação inicial questiona: "O cliente é de uma geografia que possui Identificador Fiscal?" (ver Figura 49). Este passo é crucial, pois estabelece a base para como o identificador fiscal do cliente será tratado

dentro do sistema. Se a resposta for afirmativa e existir um identificador fiscal já preenchido nos dados mínimos fornecidos, o sistema avança para o subprocesso de Validação do Identificador Fiscal. Este subprocesso verifica a precisão e a conformidade do identificador fiscal com os padrões estabelecidos, garantindo a integridade dos registros.

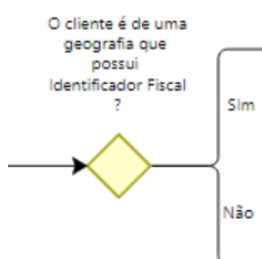


Figura 49 - Validar a Utilização de Qualquer Identificador Fiscal

Por outro lado, se a resposta for negativa, ou seja, se não houver um identificador fiscal associado ao cliente na geografia especificada, o sistema segue para o subprocesso de Atribuição de ID Único. Este passo envolve a criação de um identificador único para o cliente dentro do SAP, assegurando que todas as transações futuras possam ser adequadamente rastreadas e gerenciadas, mesmo na ausência de um NIF padrão. Esta abordagem sistematizada garante que todos os clientes, independentemente de sua localização geográfica ou da especificidade fiscal, sejam tratados de maneira uniforme e consistente no sistema SAP.

SUBPROCESSO DE VALIDAÇÃO DO IDENTIFICADOR FISCAL

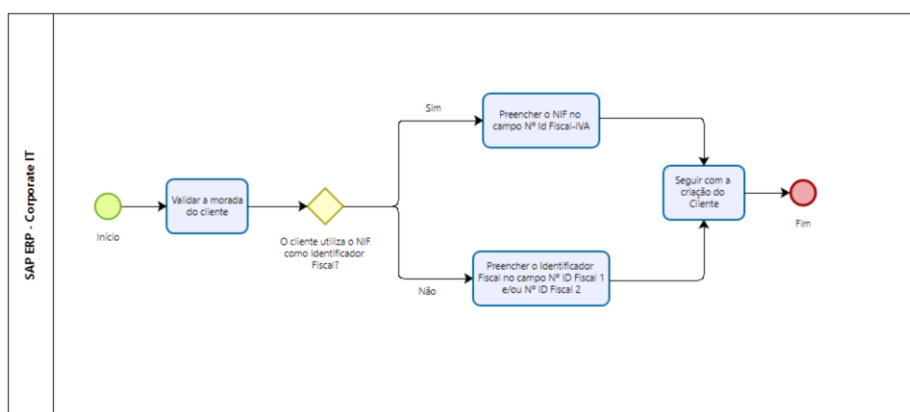


Figura 50 - Subprocesso de Validação do Identificador Fiscal

O subprocesso de validação do Identificador Fiscal apresentado na Figura 50 começa com a verificação da morada do cliente, uma etapa importante que determina a aplicabilidade das normas fiscais específicas relacionadas com sua localização geográfica. Esta validação, realizada através dos dados mínimos

fornecidos, é importante para assegurar que o cliente esteja sujeito às normas fiscais apropriadas para a sua região geográfica, garantindo conformidade com os requisitos fiscais locais e internacionais.

Após a validação da morada, o sistema procede à avaliação do uso do NIF pelo cliente. Se o cliente utilizar o NIF, indicando sua localização numa região que exige tal identificador, este é registado no campo 'Nº ID Fiscal-IVA' no sistema SAP. Caso contrário, se o cliente não utilizar o NIF — seja por estar em uma região que não exige este tipo de identificador ou por usar um diferente — o sistema direciona para o preenchimento de um identificador fiscal alternativo nos campos 'Nº ID Fiscal 1' ou 'Nº ID Fiscal 2'. Esta flexibilidade permite acomodar clientes de diferentes regiões, garantindo que todos os identificadores fiscais sejam corretamente registados no sistema.

Com o identificador fiscal apropriadamente inserido, o processo avançará para a fase final de criação do cliente no SAP. Este passo é vital para a validação completa do identificador fiscal e desempenha um papel fundamental na garantia da integridade dos dados dos clientes.

SUBPROCESSO DE ATRIBUIÇÃO DE ID ÚNICO

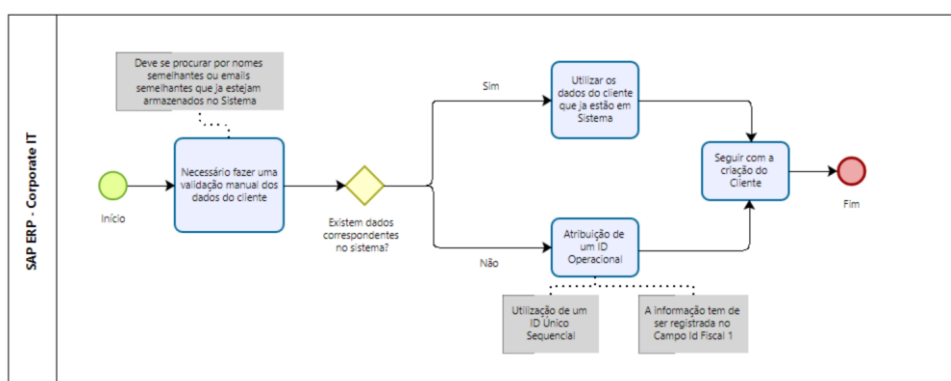


Figura 51 - Subprocesso de Atribuição de ID Único

O subprocesso de atribuição de Identificador Único - ID Único - no SAP como mostra a Figura 51 inicia-se com uma validação manual dos dados mínimos do cliente, essencial para identificar possíveis correspondências já existentes no sistema. Esta etapa assume uma importância crítica, especialmente para clientes oriundos de regiões que não utilizam um identificador fiscal padrão, exigindo a verificação de nomes ou emails já registados para evitar duplicações e assegurar a integridade dos dados.

Se durante a validação forem encontrados registos correspondentes no sistema, esses dados preexistentes serão aproveitados para continuar com o cadastro do cliente. Esta abordagem não só otimiza o processo de registo, evitando redundâncias, como também mantém a continuidade das informações dentro do sistema.

Na situação em que não haja correspondências, procede-se à atribuição de um ID operacional ao cliente. Este código de identificação é único e sequencial, composto por um prefixo alfanumérico que representa a geografia do cliente, seguido de um número que denota sua sequência de registo. Este identificador único é registado no campo 'Nº ID Fiscal 1', garantindo uma identificação precisa e organizada dentro do SAP.

A conclusão deste processo resulta na criação de um ID único, permitindo a subsequente inclusão do cliente no SAP. Este procedimento não só assegura a precisão dos dados registados como também reforça a conformidade fiscal, contribuindo para uma administração eficiente dos registos de clientes. Assim, mesmo clientes de regiões sem um identificador fiscal específico podem ser identificados de forma única através do ID Operacional, assegurando uniformidade nos processos independentemente das variações geográficas e fortalecendo a integridade e rastreabilidade dos dados em toda a organização.

CRIAÇÃO DO CLIENTE EM SAP

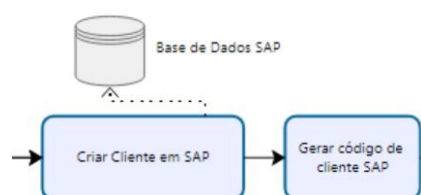


Figura 52 - Registo na Base de Dados SAP

Após a definição dos campos específicos que armazenarão o identificador fiscal do cliente, o processo de registo do cliente na Base de Dados SAP é formalmente iniciado (ver Figura 52). Neste ponto crucial, as informações validadas do cliente são cuidadosamente inseridas na base de dados do SAP, levando à geração de um código único SAP. Esse código, que identifica exclusivamente o cliente dentro do sistema SAP, é crucial para o rastreamento interno e a gestão de interações futuras. Para as integrações com o BluJay, no entanto, o identificador fiscal do cliente torna-se o código primário utilizado, assegurando a uniformidade e a precisão na sincronização entre os dois sistemas.

VALIDAÇÃO DO GRUPO DE CRÉDITO

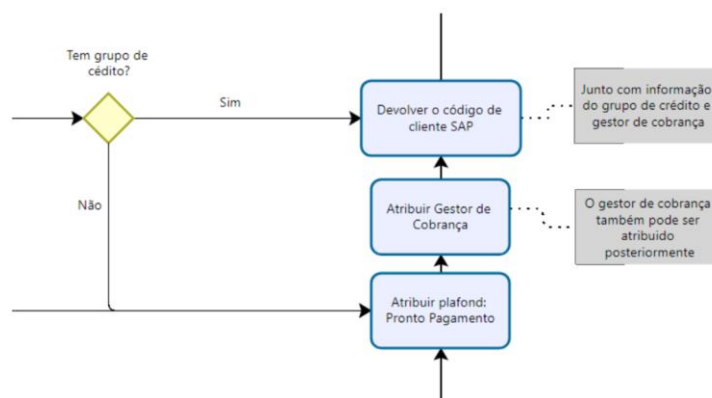


Figura 53 - Validações de Grupo de Crédito

Nessa etapa da arquitetura futura apresentada na Figura 53, o processo de gestão de crédito no SAP começa com a verificação da existência de um grupo de crédito para o cliente. Um grupo de crédito no SAP é definido por: plafond, gestor de cobrança e condições de pagamento, que estabelecem a estrutura de crédito do cliente. Este procedimento não sofre alterações na solução proposta, mantendo a consistência entre o cenário atual e o futuro.

Para novos clientes ou aqueles que não possuem um grupo de crédito estabelecido, o processo inicia com a definição de um plafond. Esta fase é importante para determinar o limite de crédito que será aplicado nas transações comerciais do cliente. Após estabelecer o plafond, o processo avança para outras configurações essenciais, como a nomeação de um gestor de cobrança e a definição das condições de pagamento.

6.5.3 Avaliação de Crédito e Configuração Final

A Figura 54 é a representação da fase final do processo de integração de criação de clientes, com ênfase na avaliação de crédito e configuração final do cliente dentro do sistema BluJay. Este segmento é crucial para a verificação e processamento dos dados dos clientes, assegurando que todas as informações sejam precisas e efetivamente integradas antes de sua inserção definitiva no sistema de gestão.

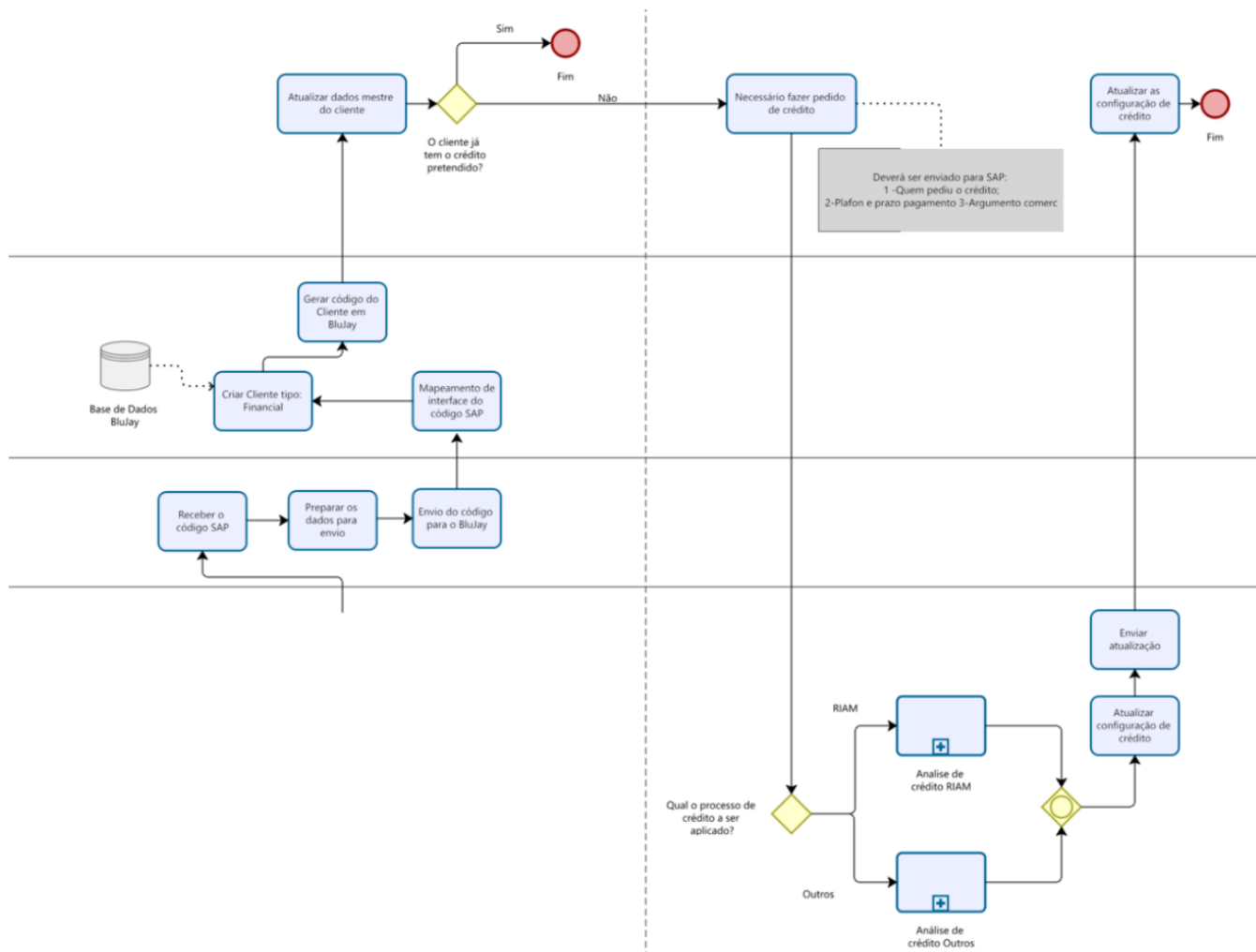


Figura 54 - Avaliação de Crédito e Configuração Final

INTEGRAÇÃO DE DADOS CLIENTE SAP-BLUJAY

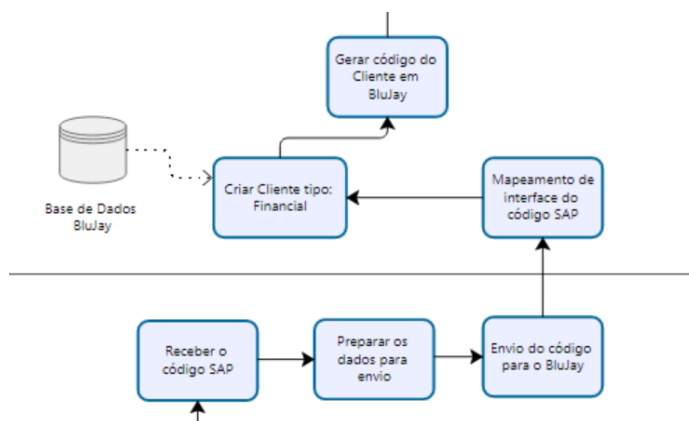


Figura 55 - Integração dos Dados do Cliente SAP para BluJay

Na arquitetura futura proposta, o processo de integração de clientes entre o SAP e o sistema BluJay foi significativamente aprimorado para aumentar a eficiência e precisão na gestão de dados (ver Figura 55). Esta etapa começa com a recepção do código SAP no TIBCO, encarregado de preparar e estruturar os dados para integração. Assim que os dados estão devidamente formatados, eles são transmitidos ao BluJay

Na nova estrutura, a equipa de Transportes IT do BluJay realiza um mapeamento da interface para as informações do cliente recebidas do SAP. Este passo é fundamental para assegurar que os dados sejam corretamente interpretados e implementados no sistema BluJay, estabelecendo o cliente como tipo "Financeiro" com base nas informações originadas do SAP. A criação do cliente segue com a geração de um código específico no BluJay, que facilita sua identificação única dentro do sistema. Esta abordagem reforçada garante que todos os dados do cliente em BluJay sejam consistentes com os registos centralizados no SAP.

Contrastando com o cenário atual, onde o fluxo de integração começava com a recepção do código do cliente SAP no TIBCO sem estruturas prévias adequadas, o que podia resultar em sincronização e precisão deficientes dos dados entre o SAP e o BluJay.

AVALIAÇÃO E CONFIGURAÇÃO DE CRÉDITO DO CLIENTE

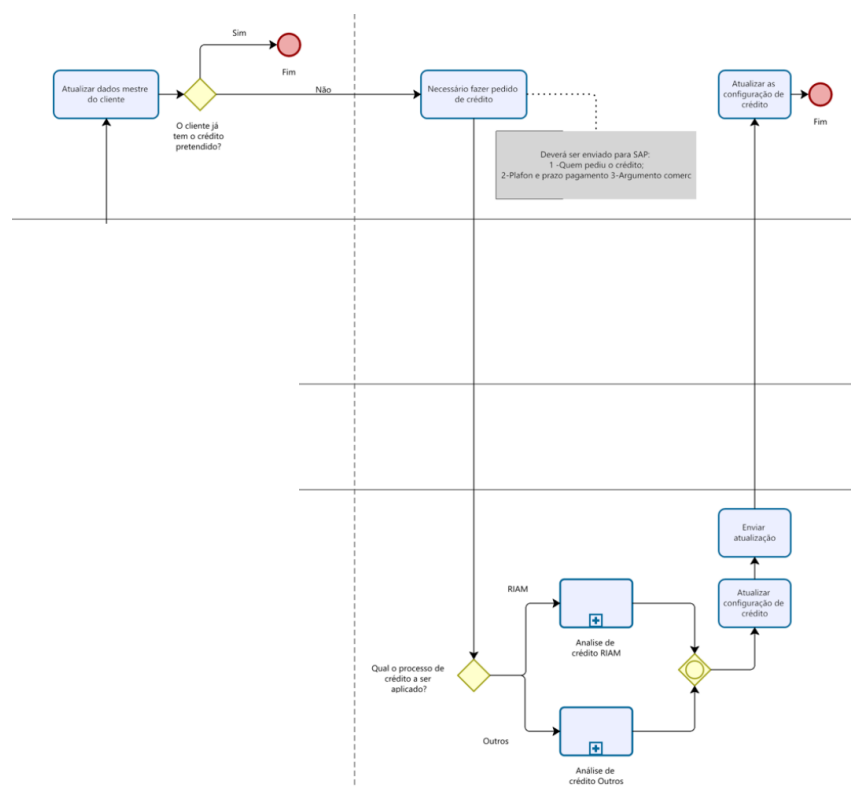


Figura 56 - Avaliação e Configuração de Crédito do Cliente

Na arquitetura futura proposta, o fluxo de integração mantém esta etapa sem alterações significativas em relação ao cenário atual como evidenciado na Figura 56. Este estágio final do processo começa com a atualização dos dados mestre do cliente no sistema. Segue-se uma verificação para avaliar se as condições de crédito pré-existentes atendem às necessidades atuais do cliente. Se as condições forem consideradas adequadas, o processo de integração é concluído. Caso contrário, inicia-se uma solicitação de ajustes no crédito. Esta solicitação envolve a elaboração detalhada das necessidades específicas, incluindo a identificação do solicitante, a definição do limite de crédito (*plafond*), o prazo de pagamento estabelecido e os argumentos comerciais justificativos. Cada solicitação é meticulosamente avaliada conforme as políticas de crédito da empresa, assegurando que as decisões financeiras sejam aplicadas de forma consistente e alinhada com os padrões corporativos.

6.5.4 Use Cases Arquitetura Futura *To-Be*

A definição de *use cases* para a arquitetura futura proposta *To-Be* desempenha um papel essencial na validação das melhorias projetadas para o processo de criação de clientes e sua integração entre SAP e BluJay. Esses *use cases* permitem não apenas ilustrar o funcionamento dos novos fluxos operacionais, mas também demonstrar como as otimizações impactam diretamente a eficiência, reduzem erros e fortalecem a governança de dados. Ao traduzirem os requisitos funcionais em cenários práticos de utilização, os *use cases* garantem que a arquitetura *To-Be* esteja alinhada às necessidades do negócio e às melhores práticas de integração.

A abordagem adotada para a definição dos *use cases To-Be* baseou-se nos seguintes pilares: levantamento dos requisitos funcionais, análise das lacunas identificadas no modelo *As-Is* e alinhamento com as melhores práticas de integração recomendadas. Primeiramente, os requisitos foram estruturados com base nas necessidades operacionais previamente mapeadas e nas expectativas das equipas envolvidas no processo de integração. Em seguida, as fragilidades detetadas na arquitetura atual foram analisadas para garantir que os novos fluxos abordassem os principais pontos críticos, tais como falhas de sincronização, ausência de validações robustas e dependência de processos manuais.

Os *use cases To-Be* foram projetados para garantir uma arquitetura mais resiliente, modular e adaptável às necessidades da organização, minimizando riscos e garantindo um fluxo de dados mais preciso e confiável. Além disso, a definição desses *use cases* seguiu um princípio de escalabilidade, permitindo que os aprimoramentos implementados no processo de criação de clientes possam futuramente ser replicados para outros fluxos operacionais dentro do ecossistema de sistemas da organização.

Na Tabela 13, serão apresentados e analisados os principais *use cases* da arquitetura *To-Be*, demonstrando a evolução do processo e os ganhos esperados com as novas abordagens de integração.

Tabela 13 - Use Cases To-Be

<i>Use Case</i>	Atores Envolvidos	Objetivo	Fluxo Principal	Exceções ao Fluxo
Criação de Cliente no TMS	Negócio RIAM, Transportes IT, Corporate IT	Garantir a criação estruturada de clientes no BluJay e sua correta integração com o SAP, minimizando falhas e duplicações.	1. O negócio insere os dados mínimos obrigatórios no BluJay. 2. O sistema valida os dados e verifica a existência do cliente no SAP. 3. Caso não exista, o cliente é criado no SAP e suas configurações de crédito são atribuídas. 4. O SAP devolve as configurações de crédito e manda sinal para criar o cliente em BluJay.	- Falha na Validação: Dados incompletos ou incorretos impedem a criação do cliente. - Duplicação de Registos: O identificador fiscal já existe no sistema. - Erro na Comunicação: Falha na sincronização impede a finalização da criação do cliente.
Validação de Identificador Fiscal	Corporate IT	Garantir que os clientes sejam criados com um identificador fiscal único e válido, reduzindo erros manuais e inconsistências.	1. O utilizador insere os dados mínimos do cliente no BluJay. 2. O sistema verifica automaticamente se o identificador fiscal ou o ID Único já existe no SAP. 3. Se existir, os dados do cliente são carregados automaticamente, evitando duplicações. 4. Caso não exista, a criação do cliente prossegue com preenchimento manual do cadastro do cliente.	- Identificador Fiscal Inválido: O sistema rejeita números incorretos e solicita revisão manual. - Dados Divergentes: Caso os dados carregados do SAP não coincidam com os informados pelo utilizador, uma validação adicional é necessária.
Validação e Envio de Dados Mínimos	Negócio RIAM, Transportes IT	Garantir que os dados enviados do BluJay para o SAP sejam completos e validados antes da integração.	1. O negócio tenta criar o cliente. 2. O BluJay valida os dados antes de permitir a integração. 3. Se aprovados, o processo segue normalmente. 4. Se houver erro, o utilizador recebe um alerta para correção.	- Campos Obrigatórios Falhando: a Equipa de Transporte IT rejeita a integração e solicita correção. - Formato Inválido: Dados inseridos de maneira incorreta impedem a sincronização.

Os use cases definidos para a arquitetura proposta *To-Be* demonstram avanços significativos na estruturação do processo de criação de clientes, garantindo maior eficiência, segurança e governança dos dados. A implementação de validações automáticas e mecanismos robustos de sincronização visa corrigir as fragilidades do modelo atual, minimizando erros e reduzindo a necessidade de intervenções manuais.

CRIAÇÃO DE CLIENTE NO TMS

No modelo *To-Be*, o processo de criação de clientes passa a contar com validações estruturadas que garantem a inserção correta dos dados desde a sua origem. No modelo *As-Is*, a ausência de um controle rigoroso permitia a criação de clientes com informações incompletas ou inconsistentes, resultando em falhas de sincronização e necessidade de correções manuais. Com a nova abordagem, antes de ser enviado ao SAP, o sistema BluJay valida os dados inseridos, verificando a existência do cliente e garantindo que todas as informações obrigatórias estejam preenchidas corretamente.

A implementação dessa validação prévia elimina um dos principais problemas da versão *As-Is*: a duplicação de clientes. No processo anterior, clientes poderiam ser criados mais de uma vez caso variações no identificador fiscal não fossem detetadas. Agora, o sistema identifica automaticamente clientes já existentes e bloqueia a criação de registos redundantes, assegurando maior integridade dos dados. Além disso, melhorias na comunicação entre os sistemas reduzem falhas na transmissão de informações, garantindo que todas as configurações de crédito sejam corretamente atribuídas ao cliente no momento da sua criação.

As exceções ao fluxo incluem a possibilidade de dados incompletos ou inválidos, que, no modelo proposto, geram um alerta automático para o utilizador antes que a criação do cliente seja concluída. Com isso, evita-se a propagação de informações incorretas nos sistemas, promovendo maior qualidade e segurança na base de dados.

VALIDAÇÃO DE IDENTIFICADOR FISCAL

Outro avanço relevante na nova arquitetura é a introdução de uma validação automática do identificador fiscal no momento da criação do cliente. No modelo *As-Is*, a ausência desse controle permitia que clientes fossem registados sem um identificador válido ou, em alguns casos, com identificadores genéricos, levando a problemas fiscais e operacionais. No *To-Be*, o sistema verifica de forma automatizada se o identificador fiscal informado já existe no SAP. Caso esteja registado, os dados do cliente são carregados automaticamente, evitando a necessidade de preenchimento manual e minimizando erros.

Se o identificador não for encontrado, o utilizador é orientado a realizar um cadastro manual, garantindo que todas as informações sejam revisadas antes da conclusão do processo. Esse mecanismo reduz drasticamente o risco de inconsistências e melhora a rastreabilidade dos registos, reforçando a governança dos dados. Como exceção ao fluxo, pode haver divergências entre os dados carregados e os informados pelo utilizador, exigindo validações adicionais para evitar conflitos entre as informações registadas no sistema.

VALIDAÇÃO E ENVIO DE DADOS MÍNIMOS

A terceira grande melhoria diz respeito à validação dos dados mínimos antes da integração com o SAP. No modelo *As-/s*, clientes podiam ser criados sem informações essenciais, resultando em falhas de sincronização e impactos negativos nos processos financeiros e operacionais. O novo modelo corrige essa limitação ao exigir que o BluJay valide previamente os dados antes de enviá-los ao SAP.

Se forem detetadas falhas, como campos obrigatórios em branco ou formatos inválidos, o utilizador recebe um alerta imediato para correção. Isso garante que apenas dados completos e devidamente formatados sejam transmitidos, fortalecendo a qualidade da informação e reduzindo significativamente os erros operacionais. Esse mecanismo de validação também contribui para minimizar *handovers*⁷ entre equipas, uma vez que as correções são feitas na origem e não exigem intervenções posteriores da equipa de suporte.

As exceções a esse fluxo incluem a ausência de informações obrigatórias e erros de formato, que impedirão a sincronização dos dados até que sejam corrigidos. Essa abordagem previne falhas sistêmicas e assegura que os processos subsequentes, como faturação e gestão de crédito, não sejam comprometidos por informações incompletas ou incorretas.

Os *use cases To-Be* demonstram um avanço significativo em relação ao modelo atual, eliminando fragilidades e introduzindo mecanismos que garantem maior eficiência, segurança e confiabilidade no processo de criação de clientes. O novo modelo simplifica processos ao reduzir a necessidade de correções manuais, implementa validações automáticas que antes não existiam, evita a duplicação de registos e

⁷ Transferência de responsabilidade e conhecimento de uma tarefa ou processo entre diferentes etapas ou partes envolvidas

fortalece a governança de dados. Além disso, a minimização de *handovers* entre equipas e a melhoria da comunicação entre os sistemas resultam em um fluxo mais eficiente e estruturado.

Com essas mudanças, a arquitetura proposta estabelece uma base sólida para uma gestão integrada e segura dos clientes, assegurando a integridade dos dados e a conformidade com as melhores práticas de integração.

7. DISCUSSÃO DE RESULTADOS

No Capítulo Sete, são analisados os principais resultados da revisão e reestruturação das integrações entre os sistemas SAP e BluJay no Grupo Rangel. A comparação entre as arquiteturas *As-Is* e *To-Be* permite avaliar as melhorias propostas a partir de critérios fundamentais, como segurança dos dados, validações, rastreabilidade, robustez e conformidade com as boas práticas recomendadas. Embora ainda não tenha sido realizada uma implementação prática da nova arquitetura, a análise qualitativa possibilita a identificação de ganhos teóricos esperados, que podem impactar diretamente a eficiência operacional e a governança de dados da organização.

A discussão é estruturada em três eixos principais. Primeiramente, é realizada uma comparação detalhada entre os modelos *As-Is* e *To-Be*, destacando as limitações do modelo atual e as soluções projetadas na nova arquitetura. Em seguida, são analisados os impactos organizacionais esperados, considerando não apenas os benefícios operacionais, mas também as mudanças culturais e estruturais que a adoção da arquitetura *To-Be* poderá promover. Por fim, são apresentados possíveis indicadores de desempenho ou *Key Performance Indicators* - KPI, que permitirão avaliar os impactos da nova solução no longo prazo, monitorizando aspectos como a redução de erros de integração, a eficiência na resolução de tickets de suporte e a melhoria na confiabilidade dos dados. Com isso, este capítulo fornece uma base sólida para compreender os benefícios projetados e os desafios a serem enfrentados na implementação da nova arquitetura.

7.1 Comparação Entre as Arquitetura *As-Is* e *To-Be*

O modelo proposto para a integração entre os sistemas SAP e BluJay foi delineado a partir da identificação das limitações do modelo atual *As-Is* e da concepção de uma arquitetura futura *To-Be*. No entanto, devido à ausência de etapas como levantamento detalhado de requisitos técnicos, macro estimativa, desenvolvimento e implementação prática da solução, ainda não é possível obter dados concretos para mensurar o impacto das melhorias sugeridas. Dessa forma, os potenciais ganhos teóricos das propostas foram avaliados qualitativamente, considerando o impacto esperado na eficiência operacional e nos processos organizacionais.

A análise comparativa entre o modelo atual e o modelo proposto foi estruturada com base em critérios como segurança dos dados, validações aplicadas, rastreabilidade, robustez e adesão às melhores práticas. Além disso, a definição dos mapeamentos das integrações, aliada à modelagem dos *use cases*, desempenhou um papel essencial na compreensão dos fluxos operacionais, permitindo identificar pontos

críticos e demonstrar as melhorias incorporadas na nova arquitetura. O detalhamento dessas interações possibilitou uma visão mais clara das falhas do *As-Is*, facilitando a formulação de soluções mais robustas no *To-Be*.

O conhecimento extraído a partir dessas análises não apenas reforçou a identificação das limitações da arquitetura atual, mas também forneceu a base para a elaboração da Tabela 14 e Tabela 15 onde são apresentados os principais ganhos esperados e os avanços proporcionados pelas mudanças estruturais no processo de integração. Dessa forma, os mapeamentos das integrações e os *use cases* não apenas complementam a modelagem do sistema, mas também contribuem para a fundamentação técnica das melhorias propostas, garantindo maior clareza e alinhamento com os objetivos do projeto.

Tabela 14 - Ganhos Esperados

Critério Avaliado:	Modelo Atual <i>As-Is</i>:	Modelo Proposto <i>To-Be</i>:	Ganhos Esperados:
Método de Integração	Escrita direta na base de dados SAP via <i>middleware</i> TIBCO.	Uso da camada de aplicação SAP com APIs e validações intermediárias.	Redução de riscos associados à violação de lógicas de negócio, maior segurança e conformidade com padrões da SAP.
Validações	Validações limitadas, com foco apenas na camada de <i>middleware</i> .	Validações robustas e distribuídas antes da gravação no SAP e também dentro do próprio SAP.	Minimização de erros humanos, aumento da confiabilidade dos dados e mitigação de registros duplicados.
Consistência dos Dados	Dados podem ser inconsistentes entre os sistemas devido à falta de validações completas.	Dados sincronizados em tempo real, com validações em cada etapa do processo de integração.	Aumento da confiabilidade dos dados, eliminação de inconsistências e maior alinhamento entre os sistemas ERP e TMS.
Processamento de Dados	Assíncrono, o que pode causar atrasos e discrepâncias entre os sistemas.	Processamento síncrono, garantindo atualizações imediatas e alinhadas entre os sistemas.	Melhoria no desempenho operacional, redução do tempo de resposta e maior eficiência nos processos.
Complexidade do Processo	Simples, mas com maior exposição a falhas estruturais e inconsistências.	Processo mais complexo, com validações adicionais e estrutura modular.	Maior robustez e resiliência, garantindo que o sistema seja escalável e adaptável às futuras necessidades organizacionais.
Preparação para Expansões	Pouco flexível para novos sistemas ou geografias.	Arquitetura modular e adaptável a novos sistemas e integrações.	Redução de custos e tempo em futuras expansões ou implementações de novos ERPs em outras geografias.

Tabela 15 - Continuação Ganhos Esperados

Critério Avaliado:	Modelo Atual <i>As-Is</i>:	Modelo Proposto <i>To-Be</i>:	Ganhos Esperados:
Conformidade com Boas Práticas	Não segue as recomendações oficiais da SAP para integrações.	Totalmente aderente às práticas recomendadas pela SAP.	Maior suporte técnico da SAP, Redução de custos de manutenção e facilidade na implementação de atualizações.

7.1.1 Método de Integração

No modelo atual, a integração é feita por meio de escrita direta na base de dados do SAP, utilizando o TIBCO. Essa abordagem, embora simplificada, ignora as validações e lógicas de negócio que são fundamentais para assegurar a integridade dos dados no sistema ERP. Como resultado, aumenta-se o risco de inconsistências, erros operacionais e dificuldades de manutenção, especialmente quando ocorrem atualizações no SAP.

O modelo *To-Be*, por outro lado, propõe o uso de APIs nativas do SAP e da camada de aplicação como intermediários no processo de integração. Essa mudança garante que as validações sejam realizadas antes que os dados sejam gravados no sistema, evitando violações nas regras de negócio e promovendo maior conformidade com as práticas recomendadas. Os ganhos esperados incluem maior segurança nos dados, eliminação de práticas não suportadas pela SAP e maior suporte técnico em caso de problemas futuros.

Além disso, ao adotar a camada de aplicação e APIs, a arquitetura se torna mais modular e adaptável, reduzindo riscos associados à escrita direta e permitindo maior flexibilidade para integrações com outros sistemas no futuro.

7.1.2 Validações

O modelo atual apresenta validações limitadas, que são realizadas principalmente no *middleware*, sem contemplar todas as regras de negócio específicas do SAP. Isso pode levar à entrada de dados incompletos ou incorretos, resultando em erros como duplicação de registros ou inconsistências entre os sistemas integrados.

Com a nova arquitetura proposta, as validações passam a ocorrer em várias etapas antes que os dados sejam gravados no ERP. Por exemplo, o uso de APIs permite verificar campos obrigatórios, conformidade com formatos esperados e regras específicas de negócio. Isso reduz significativamente a possibilidade de erros humanos e melhora a qualidade geral dos dados integrados.

Esse avanço não só aumenta a confiabilidade e consistência das informações, mas também diminui o retrabalho e os custos associados à correção de erros, além de evitar impactos negativos em processos dependentes, como faturamento e logística.

7.1.3 Consistência dos Dados

No modelo *As-Is*, a falta de validações adequadas e o uso de escrita direta na base de dados resultam em inconsistências entre o SAP e os demais sistemas integrados, como o BluJay. Essas inconsistências podem afetar a integridade dos processos operacionais, levando a atrasos, erros no faturamento e retrabalho.

A nova arquitetura proposta corrige essas falhas ao garantir que os dados passem por validações rigorosas antes de serem gravados no sistema. Além disso, a sincronização em tempo real entre os sistemas integrados assegura que as informações estejam sempre alinhadas, eliminando discrepâncias e promovendo maior confiabilidade nos processos.

O ganho teórico mais evidente é a redução de falhas críticas que afetam a operação diária, aumentando a eficiência e permitindo que a organização tome decisões baseadas em dados precisos e consistentes.

7.1.4 Processamento de Dados

O modelo atual utiliza processamento assíncrono, o que pode causar atrasos na troca de informações entre os sistemas e resultar em discrepâncias. Por exemplo, uma atualização feita no BluJay pode não refletir imediatamente no SAP, gerando problemas em processos dependentes, como envio de documentos fiscais ou rastreamento de pedidos.

Com o processamento síncrono proposto no modelo *To-Be*, os sistemas passam a operar em tempo real, garantindo que qualquer atualização feita em um sistema seja imediatamente refletida no outro. Isso melhora a agilidade operacional, reduz o tempo de resposta e elimina os problemas associados a dados desatualizados.

Esse avanço é particularmente relevante em operações logísticas, onde a precisão e a velocidade são fatores críticos para o sucesso, ajudando a evitar atrasos e otimizar o fluxo de trabalho.

7.1.5 Complexidade do Processo

Embora o modelo atual seja relativamente simples, sua simplicidade vem à custa de maior exposição a falhas estruturais. A ausência de validações robustas e a dependência de escrita direta na base de dados tornam o sistema vulnerável a inconsistências e dificuldades de manutenção, especialmente em cenários de grande escala ou alta complexidade.

O modelo *To-Be* propõe um processo mais complexo, mas estruturado, com validações adicionais e uma arquitetura modular. Apesar de exigir maior esforço de configuração inicial, essa abordagem garante maior robustez e resiliência, permitindo que o sistema suporte melhor demandas crescentes e mudanças futuras.

Os ganhos esperados incluem maior estabilidade e redução da necessidade de intervenções corretivas, além de maior escalabilidade para suportar operações mais complexas no futuro.

7.1.6 Preparação para Expansões

No modelo atual, a falta de flexibilidade da arquitetura dificulta a integração de novos sistemas ou a expansão para novas geografias, resultando em altos custos e longos prazos de implementação.

A arquitetura *To-Be* foi projetada para ser modular e adaptável, permitindo que novos sistemas ERP sejam integrados de forma eficiente. Além disso, o uso de APIs nativas do SAP facilita a padronização dos fluxos de dados, reduzindo a complexidade de configurações específicas para cada geografia.

O principal ganho teórico aqui é a redução significativa de custos e tempos associados a futuras expansões, possibilitando uma maior agilidade na entrada em novos mercados e no alinhamento com as demandas globais.

7.1.7 Conformidade com Boas Práticas

A escrita direta na base de dados no modelo atual viola as recomendações da SAP, comprometendo a capacidade de obter suporte técnico oficial e aumentando os riscos associados à manutenção do sistema.

O modelo *To-Be* segue integralmente as boas práticas recomendadas pela SAP, incluindo o uso da camada de aplicação e APIs. Isso não apenas melhora a segurança e a confiabilidade do sistema, mas também assegura maior suporte técnico, compatibilidade com futuras atualizações e redução de custos de manutenção a longo prazo.

Esse alinhamento com padrões reconhecidos também promove uma maior longevidade da solução, garantindo que a organização se beneficie de inovações futuras sem a necessidade de reconfigurações complexas.

7.2 Impactos Organizacionais Esperados

A adoção da arquitetura *To-Be* proposta neste estudo tem o potencial de gerar impactos significativos na organização, tanto no âmbito operacional quanto na gestão estratégica. Ao abordar diretamente as limitações do modelo atual *As-Is* e propor melhorias no fluxo de integração e na governança de dados, a nova arquitetura tem a expectativa de promover avanços que transcendem os aspectos técnicos, influenciando de forma positiva a cultura organizacional e a eficiência dos processos internos.

Em primeiro lugar, a implementação da nova arquitetura pode contribuir de maneira substancial para a melhoria da eficiência operacional e da gestão de dados organizacionais. A centralização das informações no ERP, combinada com a validação rigorosa dos dados antes de sua integração, reduz significativamente erros operacionais, duplicação de registros e inconsistências entre sistemas. Com processos mais confiáveis e bem estruturados, as operações tornam-se mais ágeis e organizadas, permitindo que os colaboradores dediquem mais tempo a atividades estratégicas, reduzindo o esforço gasto com correções manuais e retrabalho. No caso específico da equipa de suporte ao sistema SAP, que atualmente investe uma grande parcela de tempo na resolução de problemas relacionados às integrações, a nova arquitetura permitirá que esses colaboradores se concentrem em atividades de desenvolvimento e melhorias contínuas, agregando mais valor às operações organizacionais.

Além disso, a adoção da nova arquitetura exigirá mudanças culturais dentro da organização, especialmente em relação a capacitação das equipas e ao alinhamento entre os departamentos. Os colaboradores operacionais, responsáveis pela coleta dos dados mínimos necessários para a criação de clientes nas diversas geografias, deverão ser capacitados para garantir que essas informações sejam inseridas de forma correta e completa, respeitando a obrigatoriedade de identificadores fiscais válidos. Essa mudança representa uma rutura com práticas anteriores, como o uso de identificadores fiscais genéricos ou a ausência de preenchimento adequado. O incentivo à adoção de padrões mais rigorosos para entrada de dados não apenas reforça a confiabilidade das informações no ERP, mas também contribui para uma transformação cultural que será essencial para o sucesso da integração.

Por fim, espera-se que a nova arquitetura fortaleça a governança de dados, promovendo maior transparência e controle nos processos organizacionais. Com a documentação dos fluxos de integração e dos processos agora devidamente formalizada, a governança de dados será consolidada, com responsabilidades claramente definidas. Práticas anteriormente comuns, como o excesso de *handovers* entre equipas, que frequentemente resultavam em confusões e perda de informações, deverão ser eliminadas. Essa transformação cultural, ao estabelecer limites claros e evitar transferências desnecessárias de responsabilidade, trará maior clareza e eficiência aos processos internos. Além disso, essa estruturação

fortalecerá o comprometimento dos colaboradores com os padrões organizacionais definidos, contribuindo para o alinhamento estratégico da empresa.

Em suma, a adoção da nova arquitetura *To-Be* não apenas moderniza os processos de integração e gestão de dados, mas também promove uma transformação organizacional mais ampla. Com ganhos expressivos na eficiência operacional, alinhamento cultural e transparência nos processos, esses avanços posicionam a organização de forma estratégica para enfrentar desafios futuros com maior resiliência e adaptabilidade.

7.3 Possíveis Métricas e Indicadores de Sucesso

A implementação da arquitetura *To-Be* visa otimizar a eficiência operacional e a estrutura organizacional da empresa. Para medir esses impactos, torna-se essencial a utilização de métricas e KPIs que permitam avaliar a efetividade das mudanças.

A análise dos dados do Helpdesk revelou um crescimento significativo na proporção de tickets de suporte relacionados a erros de integração entre SAP e BluJay, com impacto direto na alocação de recursos da equipe de suporte. Em 2023, foram registrados 1.408 tickets, dos quais 514 (36,5%) se referiam a falhas de integração, consumindo 1.348 horas de suporte 49,5% do tempo total da equipe de Corporate IT. Até setembro de 2024, 961 tickets foram reportados, sendo 372 ou seja 38,7% dos tickets atribuídos a integrações, totalizando 505 horas de suporte.

Com a nova arquitetura, espera-se uma redução significativa do número de tickets de erro e do tempo médio de resolução, permitindo que a equipe de suporte dedique mais tempo a iniciativas estratégicas. Além dos KPIs já existentes – número de tickets de erros de integração, tempo médio de resolução– novas métricas podem ser implementadas para quantificar os benefícios esperados, tais como as apresentadas na Tabela 16 .A implementação desses KPIs permitirá à organização acompanhar os resultados da adoção da nova arquitetura de maneira estruturada e orientada a dados. Além disso, a avaliação contínua desses indicadores fornecerá informações para ajustes futuros, garantindo que as melhorias propostas contribuam efetivamente para a eficiência operacional e a governança organizacional.

Tabela 16 - Propostas de KPIs

KPI:	Descrição:	Objetivo pós-implementação:
Erros de integração	Ocorrência de falhas como duplicação de clientes, inconsistências nos dados transferidos entre os sistemas e problemas de validação que comprometem a integridade da informação.	Diminuir
Tempo de processamento entre ERP e TMS	Mede o tempo necessário para que uma transação realizada no ERP seja refletida no TMS. Esse indicador avalia a eficiência da sincronização de dados e o impacto do processamento síncrono no tempo de resposta dos sistemas.	Diminuir
Taxa de aceitação pelos <i>stakeholders</i> internos	Mede a adesão dos colaboradores às novas práticas e processos implementados, incluindo o correto preenchimento de identificadores fiscais e a inserção de dados conforme os padrões definidos.	Aumentar
Confiabilidade dos dados integrados	Percentual de registros aceites na primeira tentativa de integração, sem a necessidade de correção ou reenvio. Também avalia a frequência de falhas nas validações dos dados antes da integração.	Aumentar
Tempo de treinamento necessário	Tempo médio necessário para capacitar os colaboradores na utilização das novas práticas e sistemas, refletindo o esforço organizacional exigido para adaptação às mudanças.	Diminuir

8. CONCLUSÃO E TRABALHOS FUTUROS

No Capítulo Oito, são apresentadas as principais conclusões desta dissertação, com uma síntese dos resultados alcançados e dos contributos do trabalho para a melhoria da integração entre os sistemas SAP e BluJay no Grupo Rangel. Além disso, são reconhecidas as limitações do estudo, que abriram espaço para futuras investigações, e são sugeridas linhas de trabalho que poderão complementar e aprofundar os resultados obtidos, contribuindo para o avanço no campo da logística e da gestão de integrações organizacionais.

8.1 Conclusão dos Resultados da Investigação

Este projeto de investigação teve como foco a revisão e reestruturação das integrações entre os sistemas ERP - SAP e TMS - BluJay no Grupo Rangel, uma organização de referência no setor logístico. Inserido em um contexto operacional altamente complexo, o estudo buscou analisar as limitações do modelo atual das integrações entre os sistemas e propor uma nova arquitetura funcional futura *To-Be*, capaz de atender às necessidades dos utilizadores e superar os desafios identificados, promovendo ganhos operacionais e organizacionais significativos.

A investigação permitiu a identificação detalhada das limitações do modelo *As-Is*, evidenciando problemas críticos que impactavam diretamente a eficiência e confiabilidade das integrações. Entre as principais lacunas, destacam-se: a escrita direta na base de dados do SAP, a ausência de validações robustas, as inconsistências de dados entre sistemas e a falta de governança formal nos processos de integração. Essas limitações não apenas comprometeram a precisão e a rastreabilidade das informações, mas também resultaram em um elevado volume de *tickets* de suporte classificados como problemas de integração. Esse cenário desviava recursos valiosos da equipa técnica para a resolução de falhas repetitivas, em detrimento de atividades de melhoria e inovação. A documentação dessas lacunas foi essencial para estabelecer uma base sólida para o desenvolvimento de soluções mais alinhadas às melhores práticas do setor.

Com base na análise do modelo atual, foi desenvolvida uma proposta para a arquitetura *To-Be*, delineando melhorias relevantes que visam mitigar os problemas identificados. Entre as alterações sugeridas, destacam-se a substituição da escrita direta na base de dados pelo uso da Camada de Aplicação nativa do SAP — medida que assegura maior aderência às boas práticas e reforça a segurança e integridade dos dados — a introdução de validações sistemáticas antes da inserção de informações no ERP e o

processamento síncrono entre os sistemas, que busca melhorar a fluidez e confiabilidade da comunicação entre plataformas.

Essas propostas foram concebidas a partir de uma análise crítica das limitações observadas e fundamentam-se em boas práticas de integração de sistemas empresariais. Embora ainda não tenham sido implementadas, os ganhos projetados apontam para melhorias significativas na governança de dados, na escalabilidade da solução e na eficiência do processo de criação de clientes — considerado estratégico dentro da operação. O projeto também evidencia potenciais avanços organizacionais, ao promover maior alinhamento entre departamentos, capacitação das equipes operacionais envolvidas na gestão de dados e formalização de responsabilidades associadas à governança da informação.

Mesmo sem uma aplicação prática imediata, a dissertação oferece uma contribuição relevante ao proporcionar uma visão estruturada das fragilidades do modelo atual e ao propor caminhos concretos para sua evolução. A limitação do âmbito — centrado no processo de criação de clientes — e a ausência de validação prática abrem possibilidades para investigações futuras, que poderão explorar a aplicação da proposta em outros fluxos e contextos operacionais. Em síntese, esta investigação representa um avanço na compreensão das barreiras técnicas e organizacionais à integração de sistemas num operador logístico internacional e estabelece uma base teórica sólida para futuras implementações.

8.2 Reconhecimento de Lacunas e Limitações Gerais

Embora esta pesquisa tenha atingido seus objetivos principais e oferecido contribuições relevantes para a integração entre os sistemas SAP e BluJay no Grupo Rangel, é importante reconhecer algumas limitações que restringiram o alcance e a profundidade da análise realizada

A principal limitação do estudo reside na ausência de uma implementação prática da arquitetura *To-Be*, o que impediu a obtenção de dados concretos para medir os impactos reais das melhorias propostas. Dessa forma, a análise permaneceu no campo teórico e qualitativo, fundamentando-se em projeções estruturadas a partir do diagnóstico da situação atual. Embora bem embasadas, essas projeções ainda carecem de validação em contexto operacional real. Além disso, o âmbito do estudo foi intencionalmente delimitado ao processo de criação de clientes, escolhido por seu caráter estratégico para a organização, deixando de fora outros fluxos igualmente relevantes, como faturamento, gestão de fornecedores e controle financeiro, que também poderiam beneficiar-se de abordagens similares.

A ausência de dados práticos limitou a capacidade de estimar com precisão os impactos operacionais da proposta, como ganhos em eficiência, redução de falhas ou benefícios financeiros diretos. Ainda assim, essa limitação não compromete o valor da contribuição deste trabalho. Ao contrário, reforça seu

papel como base inicial para futuras iniciativas que possam aprofundar a análise aqui desenvolvida. A aplicação prática da arquitetura *To-Be* será fundamental para validar os pressupostos teóricos apresentados, possibilitando mensurações mais concretas de indicadores como a confiabilidade das integrações, o tempo de resposta entre sistemas e a consistência dos dados ao longo do fluxo operacional.

Além disso, a realização de uma análise de custos e viabilidade em diferentes cenários organizacionais poderá oferecer *insights* adicionais sobre os recursos necessários para a aplicação da solução e os benefícios econômicos associados.

Outras oportunidades incluem a realização de testes em geografias adicionais, considerando as especificidades regionais e legais que podem impactar a integração entre sistemas, e a expansão da arquitetura para processos complementares, como a integração de dados financeiros, gestão de transportes e indicadores de desempenho organizacional. Essas iniciativas não apenas fortalecerão os resultados já apresentados, como também ampliarão o impacto prático e acadêmico deste trabalho, contribuindo ainda mais para o avanço da gestão integrada no setor logístico.

8.3 Contribuição Para a Área de Estudo

Esta dissertação oferece contribuições significativas tanto para a literatura acadêmica como para o setor logístico, ao abordar de forma prática e detalhada os desafios e soluções associados à integração entre os sistemas SAP e BluJay. Uma das principais inovações deste trabalho reside em diminuir a lacuna existente na literatura, que frequentemente aborda setores como manufatura e retalho, negligenciando o setor logístico, apesar da sua crescente complexidade e relevância. A investigação apresentada concentra-se na realidade desafiante de uma empresa logística de grande dimensão, como o Grupo Rangel, explorando de que forma os processos de integração tecnológica podem ser otimizados para melhorar a eficiência operacional e reforçar a governança de dados.

Adicionalmente, este estudo propõe uma abordagem prática que pode ser replicada em organizações com estruturas e desafios similares aos do Grupo Rangel. A análise das limitações do modelo atual *As-Is* e a conceção de uma nova arquitetura funcional *To-Be* constituem um referencial técnico e metodológico que pode servir de orientação para outras empresas que enfrentam dificuldades semelhantes no âmbito da integração de sistemas. Este carácter aplicado é reforçado pela apresentação de melhorias baseadas em práticas recomendadas internacionalmente, tais como a utilização de API nativas do SAP, a implementação de validações rigorosas para os dados e a introdução de processamento síncrono entre sistemas.

A dissertação também oferece *insights* relevantes sobre a integração *Enterprise Resource Planning - Transportation Management System*, uma área crítica para o setor logístico em um cenário de crescente globalização e exigência por maior precisão e agilidade nos serviços. A arquitetura *To-Be* proposta serve como um modelo conceitual útil para a reestruturação de processos-chave, como a criação de clientes, promovendo maior potencial de confiabilidade na transferência de informações entre sistemas e maior alinhamento com as necessidades operacionais das organizações. Assim, o trabalho contribui para o aprofundamento do conhecimento técnico e organizacional no setor logístico, oferecendo diretrizes iniciais que podem orientar futuras implementações e validações práticas de soluções mais integradas e eficazes.

Por fim, esta investigação destaca a importância de uma atenção mais direcionada ao setor logístico na produção académica e técnica, incentivando o desenvolvimento de soluções integradas e personalizadas para as necessidades específicas deste segmento. Ao combinar uma análise das limitações do modelo atual com uma proposta de melhorias funcionais, o trabalho reforça o entendimento sobre os processos de integração ERP-TMS e estabelece uma base sólida para futuras investigações e implementações no campo da logística e da gestão tecnológica.

8.4 Recomendações Para Trabalhos Futuros

Embora esta investigação tenha atingido os seus objetivos principais e fornecido uma análise detalhada das limitações e potenciais melhorias no modelo de integração entre o ERP e o TMS, existem várias oportunidades para expandir e aprofundar o estudo, garantindo uma avaliação mais abrangente dos impactos da arquitetura proposta.

Uma das principais recomendações para trabalhos futuros é a validação prática da arquitetura *To-Be*, através da sua implementação e monitorização em ambiente real. A análise dos resultados obtidos poderá ser realizada com base nos KPIs sugeridos, como a redução de erros de integração, o tempo médio de processamento entre sistemas e a melhoria na fiabilidade dos dados. A validação prática permitirá não apenas confirmar os benefícios teóricos delineados nesta dissertação, mas também identificar desafios adicionais que possam surgir durante a implementação.

Outro aspeto fundamental a ser explorado é a necessidade de monitorização ativa com alarmes, através do desenvolvimento de sistemas capazes de detetar e reportar falhas automaticamente. A introdução de mecanismos de monitorização em tempo real traria ganhos substanciais para a governança de dados, possibilitando uma resposta proativa a erros e assegurando a estabilidade das integrações. Além disso,

um sistema de alertas bem estruturado pode minimizar o tempo de resposta da equipa técnica e reduzir significativamente o impacto operacional das falhas.

Além do processo de criação de clientes, a expansão da arquitetura *To-Be* para outros processos críticos representa uma oportunidade relevante para a evolução da pesquisa. Processos como facturamento, gestão de transportes e controle financeiro também dependem de integrações robustas e fiáveis para garantir a eficiência das operações. Avaliar a aplicabilidade da arquitetura *To-Be* nestes contextos poderia fornecer uma visão mais completa dos seus benefícios e desafios, permitindo um refinamento contínuo do modelo.

A realização de uma análise económica detalhada sobre os custos e benefícios da implementação da arquitetura *To-Be* também constitui uma linha de investigação valiosa. A identificação do investimento necessário, dos potenciais retornos financeiros e das economias geradas pela redução de erros e pela otimização dos processos contribuiria para fundamentar a tomada de decisão organizacional, tornando o modelo mais viável do ponto de vista estratégico e financeiro.

Por fim, recomenda-se um estudo da arquitetura *To-Be* em diferentes geografias, avaliando a sua adaptabilidade a distintos contextos regionais. Empresas logísticas operam frequentemente em múltiplas jurisdições, onde requisitos regulatórios, fiscais e operacionais variam significativamente. A aplicação da arquitetura em diferentes regiões permitiria verificar a sua flexibilidade e eficácia, garantindo que as soluções propostas possam ser replicadas e ajustadas conforme necessário.

Desta forma, os caminhos sugeridos para trabalhos futuros complementam as contribuições deste estudo, permitindo a sua validação prática e expansão para novos cenários e processos. A continuidade da investigação neste domínio reforçará a maturidade das soluções propostas, consolidando a importância de abordagens tecnológicas estruturadas para a otimização da integração de sistemas no setor logístico.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Anthuanett, L., & Padilla, N. (2014). *Transformation of Business Process Models: A Case Study*.
- ApiX-Drive. (2024). *What is Tibco and How It Works* / ApiX-Drive. <https://apix-drive.com/en/blog/other/what-is-tibco-and-how-it-works>
- Balasubramanian, K., Schmidt, D. C., Molnár, Z., & Lédeczi, Á. (2008). *System Integration using Model-Driven Engineering* *.
- Baskerville, R. L., Myers, M. D., & Yoo, Y. (2020). Digital first: The ontological reversal and new challenges for information systems research. *MIS Quarterly: Management Information Systems*, 44(2), 509–523. <https://doi.org/10.25300/MISQ/2020/14418>
- BluJay Solutions. (2025). *BluJay TMS Reviews*. <https://www.selecthub.com/p/tms-software/blujay-tms/>
- Bowersox, D. J., & Closs, D. J. (2020). *Supply Chain Logistics Management* (M. Education, Ed.; 5th ed.).
- BPMN. (2025). *BPMN Specification - Business Process Model and Notation*. <https://www.bpmn.org/>
- Camargo, L., Magno, B., & Alegre, P. (2013). *Proposta de Solução de Redução do volume de Devoluções em uma Distribuidora de Bebidas*.
- Carvalho, J. Á. (2010). Tecnologias e sistemas de informação: uma área científica orientada às necessidades de conhecimento dos profissionais envolvidos na continua transformação das organizações através das tecnologias da informação. *Encontros Bibli: Revista Eletrônica de Biblioteconomia e Ciência Da Informação*, 1–25. <https://doi.org/10.5007/1518-2924.2010v15nesp2p1>
- Carvalho, J. C. (2020). *Logística e Gestão da Cadeia de Abastecimento* (3rd ed.). Silabo Edições.
- Chang, J. F. . (2006). *Business process management systems : strategy and implementation*. Auerbach Publications.
- Chen, I. J., & Popovich, K. (2003). Understanding customer relationship management (CRM): People, process and technology. *Business Process Management Journal*, 9(5), 672–688. <https://doi.org/10.1108/14637150310496758>
- Chiarello, M. A., Emer, M. C. F. P., & Neto, A. G. S. S. (2014). An Approach of Software Requirements Elicitation Based on the Model and Notation Business Process (BPMN). *Lecture Notes on Software Engineering*, 65–70. <https://doi.org/10.7763/lnse.2014.v2.96>
- Chinosi, M., & Trombetta, A. (2012). BPMN: An introduction to the standard. *Computer Standards and Interfaces*, 34(1), 124–134. <https://doi.org/10.1016/j.csi.2011.06.002>
- Cordeiro Marques, M. A. (2017). *A Gestão De Stocks Numa Empresa De Serviços: O Caso Grupo Rolear*. Universidade do Algarve.

- Costa, D. R. S. (2022). *Melhoria de Processos para a Implementação de um Sistema de Execução da Produção*. Universidade do Minho.
- Coughlan, P., & Coughlan, D. (2002). Action research for operations management. *International Journal of Operations and Production Management*, 22(2), 220–240. <https://doi.org/10.1108/01443570210417515>
- Davenport, T. H. (1998). *Putting the Enterprise into the Enterprise System*.
- De Castro, N. (2013). Mensuração de externalidades do transporte de carga brasileiro. *Journal of Transport Literature*, 7(1), 163–181. www.transport-literature.org.
- Devillers, M. (2011). *The Business-IT Divide*. Radboud University Nijmegen.
- Erasala, N., & Yen, D. (2002). *Enterprise Application Integration in the electronic commerce world*. [https://doi.org/10.1016/S0920-5489\(02\)00106-X](https://doi.org/10.1016/S0920-5489(02)00106-X)
- Fernando Mello, M. DE, Cardoso Araujo, A., & Josimar da Silva, N. (2016). *A IMPORTÂNCIA DA UTILIZAÇÃO DE FERRAMENTAS DA QUALIDADE COMO SUPORTE PARA A MELHORIA DE PROCESSO EM INDÚSTRIA METAL MECÂNICA-UM ESTUDO DE CASO XXXVI ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO*.
- Franco, J. (2012). *Proposta de Implementação de Melhorias nos Processos de Recebimento e Expedição de Bebidas: Estudo de Caso de uma Indústria de Bebidas do Paraná*.
- Goettems, L. C. M., Maçada, A. C. G., & Mallmann, G. L. (2019). Impacto do Sistema de Gestão de Transporte no Desempenho das Operações e na Relação com Fornecedores de Serviço de Transporte: uma percepção dos usuários. *Revista de Ciências Da Administração*, 72–92. <https://doi.org/10.5007/2175-8077.2019v21n53p72>
- Gregson, E. (2018, March). *5 Components of Information Systems*. Encyclopedia Britannica. <https://www.britannica.com/story/5-components-of-information-systems>
- Griepentrog, H. W., Dühning Jaeger, C. L., & Paraforos, D. S. (2013). Robots for Field Operations with Comprehensive Multilayer Control. *KI - Kunstliche Intelligenz*, 27(4), 325–333. <https://doi.org/10.1007/s13218-013-0266-z>
- Helo, P., & Szekely, B. (2005). Logistics information systems: An analysis of software solutions for supply chain co-ordination. In *Industrial Management & Data Systems* (Vol. 105, Issue 1, pp. 5–18). <https://doi.org/10.1108/02635570510575153>
- Help Portal, S. (2025). *SAP Best Practices / SAP Help Portal*. https://help.sap.com/docs/SAP_Best_Practices?locale=en-US&task=all_tasks

- IBM. (2025). *What is Enterprise Integration?* / IBM. <https://www.ibm.com/think/topics/enterprise-integration>
- Klaus, H., Rosemann, M., & Gable, G. G. (2000). What is ERP? In *Information Systems Frontiers* (Vol. 2, Issue 2).
- Laequuddin, M., Sahay, B. S., Sahay, V., & Waheed, K. A. (2012). Trust building in supply chain partners relationship: An integrated conceptual model. *Journal of Management Development*, 31(6), 550–564. <https://doi.org/10.1108/02621711211230858>
- Lam, W., & Shankararaman, V. (2007). Dissolving Organisational and Technological Silos. In *Enterprise Architecture and Integration* (pp. 1–22). IGI Global. <https://doi.org/10.4018/978-1-59140-887-1.ch001>
- Laurindo, F. J. B., & Mesquita, M. A. de. (2000). Material Requirements Planning: 25 anos de história - Uma revisão do passado e prospecção do futuro. *Gestão & Produção*, 7(3), 320–337. <https://doi.org/10.1590/S0104-530X20000000300009>
- Lee, E. A. ., & Seshia, S. A. . (2017). *Introduction to embedded systems : a cyber-physical systems approach*. MIT Press.
- Legner, C., & Lebreton, B. (2007). Preface to the Focus Theme Section: “Business Interoperability” Business Interoperability Research: Present Achievements and Upcoming Challenges. *Electronic Markets*, 17(3), 176–186. <https://doi.org/10.1080/10196780701503054>
- Luciano, E. M., & Testa, M. G. (2011). Controles de Governança de Tecnologia da Informação para a terceirização de processos de negócio: Uma proposta a partir do COBIT. *JISTEM Journal of Information Systems and Technology Management*, 8(1), 237–262. <https://doi.org/10.4301/s1807-17752011000100011>
- Madni, A. M., & Sievers, M. (2014). System of systems integration: Key considerations and challenges. *Systems Engineering*, 17(3), 330–347. <https://doi.org/10.1002/sys.21272>
- Martins, P. L., Melo, B. M., Queiroz, D. L., & Souza, M. S. (2012). Tecnologia e Sistemas de Informação e Suas Influências na Gestão e Contabilidade. *Simpósio de Excelência Em Gestão e Tecnologia*.
- Monk, E. F. ., & Wagner, B. J. . (2019). *Concepts in enterprise resource planning* (4th ed.). Cengage.
- O’Brien, S., McNamara, G., O’Hara, J., & Brown, M. (2022). Learning by doing: evaluating the key features of a professional development intervention for teachers in data-use, as part of whole school self-evaluation process. *Professional Development in Education*, 48(2), 273–297. <https://doi.org/10.1080/19415257.2020.1720778>
- Oliveira, R. F. (2017). *Segurança de sistemas de bancos de dados*.

- OMG. (2025). *Object Management Group*. <https://www.omg.org/>
- Paksoy, Turan., Koçhan, C., & Ali, S. Samar. (2021). *Logistics 4.0 : digital transformation of supply chain management*. CRC Press.
- Pant, S., & Hsu, C. (1995). *Strategic Information Systems Planning: A Review*.
- Pourshahid, A., Amyot, D., Peyton, L., Ghanavati, S., Chen, P., Weiss, M., & Forster, A. J. (2009). Business process management with the user requirements notation. *Electronic Commerce Research*, 9(4), 269–316. <https://doi.org/10.1007/s10660-009-9039-z>
- Rangel. (2020). *Rangel investe em “software” Blujay - Rangel Logistics Solutions*. <https://www.rangel.com/pt/noticias/rangel-investe-software-blujay/>
- Rangel. (2024). *Soluções Logísticas Globais - Rangel Logistics Solutions*. <https://www.rangel.com/pt/>
- Rosemann, M., Recker, J., Indulska, M., & Green, P. (2006). LNCS 4001 - A Study of the Evolution of the Representational Capabilities of Process Modeling Grammars. *LNCS*, 4001, 447–461.
- SAP. (2025a). *Integração de Dados: a Chave para Conectar seus Dados / SAP*. <https://www.sap.com/brazil/products/technology-platform/what-is-enterprise-integration/data-integration.html>
- SAP. (2025b). *O que é ERP? / SAP*. <https://www.sap.com/portugal/products/erp/what-is-erp.html>
- SAP. (2025c). *SAP History / About SAP*. <https://www.sap.com/portugal/about/company/history.html>
- SAP. (2025d). *What Is Application Integration? / SAP Insights*. <https://www.sap.com/portugal/products/technology-platform/what-is-enterprise-integration/application-integration.html>
- SAP Learning. (2024a). *Defining the Application Layer*. <https://learning.sap.com/learning-journeys/introducing-sap-abap-platform-fundamentals/defining-the-application-layer>
- SAP Learning. (2024b). *Discussing the SAP Three-Tier Client Server Architecture*. <https://learning.sap.com/learning-journeys/introducing-sap-abap-platform-fundamentals/discussing-the-sap-three-tier-client-server-architecture>
- Saunders, M., Lewis, P., & Thornhill, A. (2023). *Research Methods For Business Students* (9th ed.). Pearson.
- Scapens, R. W., & Jazayeri, M. (2003). ERP systems and management accounting change: opportunities or impacts? A research note. *European Accounting Review*, 12(1), 201–233. <https://doi.org/10.1080/0963818031000087907>
- Silva, D., & Pereira, J. L. (2015). *Modelação de Processos de Negócio: Análise Comparativa de Linguagens*. Universidade do Minho.

- Silva, F. O. (2004). *Integração de sistemas e plataformas como solução para a gestão da informação de clientes*. Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto.
- Simon, A., Yaya, L. H. P., Karapetrovic, S., & Casadesus, M. (2014). Can integration difficulties affect innovation and satisfaction? *Industrial Management and Data Systems*, 114(2), 183–202. <https://doi.org/10.1108/IMDS-03-2013-0148>
- Slack, N., & Brandon-Jones, A. (2021). *Operations and Process Management Principles and Practice for Strategic Impact Sixth Edition*. www.pearson.com/uk
- Steadieseifi, M., Dellaert, N. P., Nuijten, W., Van Woensel, T., & Raoufi, R. (2014). Multimodal freight transportation planning: A literature review. *European Journal of Operational Research*, 233(1), 1–15. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2013.06.055>
- Tatari, O., & Skibniewski, M. J. (2011). Empirical Analysis of Construction Enterprise Information Systems: Assessing System Integration, Critical Factors, and Benefits. *Journal of Computing in Civil Engineering*, 25(5), 347–356. [https://doi.org/10.1061/\(asce\)cp.1943-5487.0000096](https://doi.org/10.1061/(asce)cp.1943-5487.0000096)
- Themistocleous, M., Irani, Z., O'keefe, R. M., & Paul, R. (2001). *ERP Problems and Application Integration Issues: An Empirical Survey*.
- Ullah, A., Bin, R., Khalil, B. †, Siddique, M., & Sami, A. (2018). *Enterprise Resource Planning (ERP) Systems and User Performance (UP)*.
- White, S. A. (2004). *Introduction to BPMN*. <https://doi.org/10.7763/LNSE.2014.V2.96>
- Zarei, B., Azizian, S., & Ghapanchi, A. H. (2013). Road freight information systems: A soft system methodology approach. *International Journal of Logistics Systems and Management*, 14(2), 161–178. <https://doi.org/10.1504/IJLSM.2013.051337>

APÊNDICES

Apêndice 1 – Criação de Cliente *As-Is*

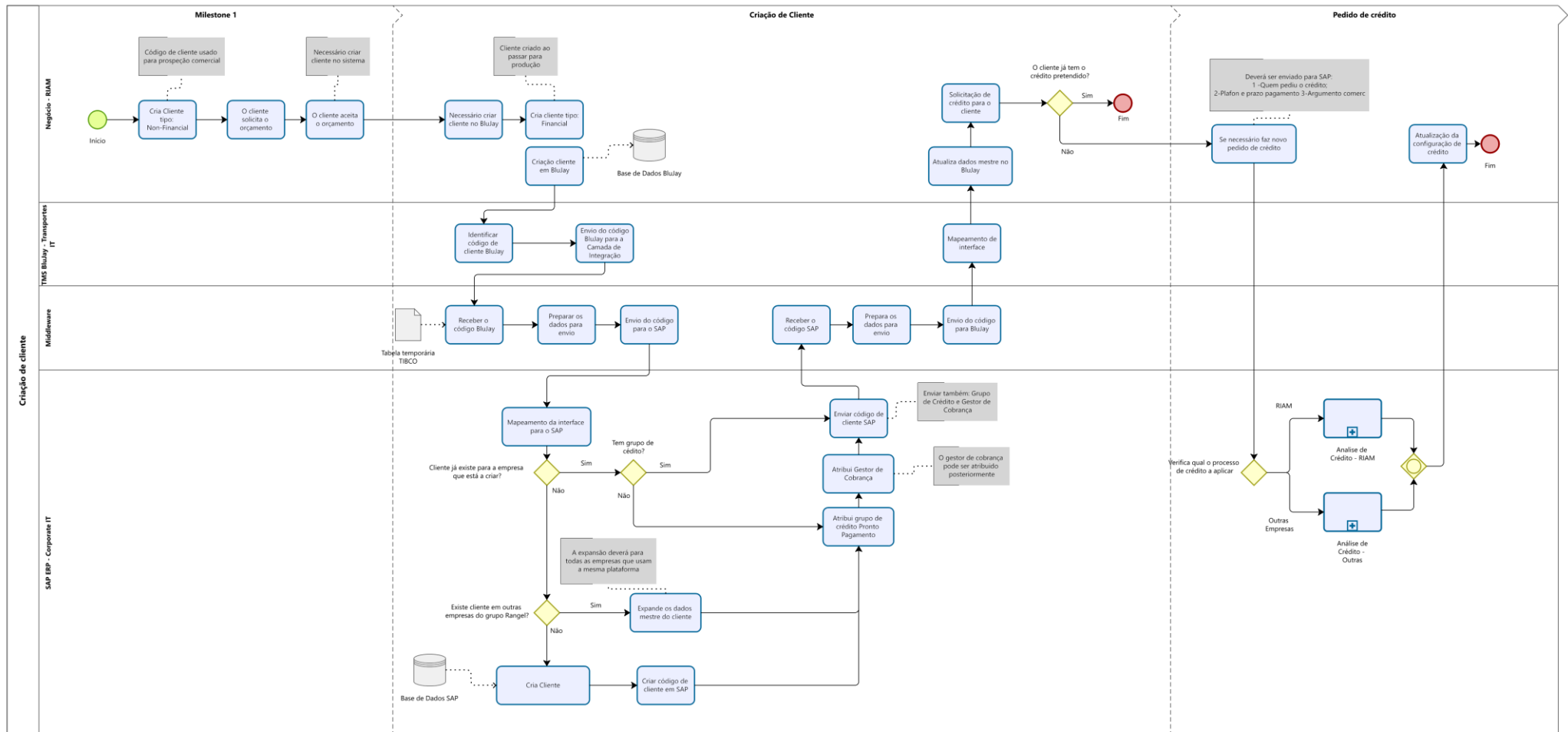


Figura 57 - Criação de Clientes *As-Is*

Apêndice 2 – Criação de Clientes To-Be

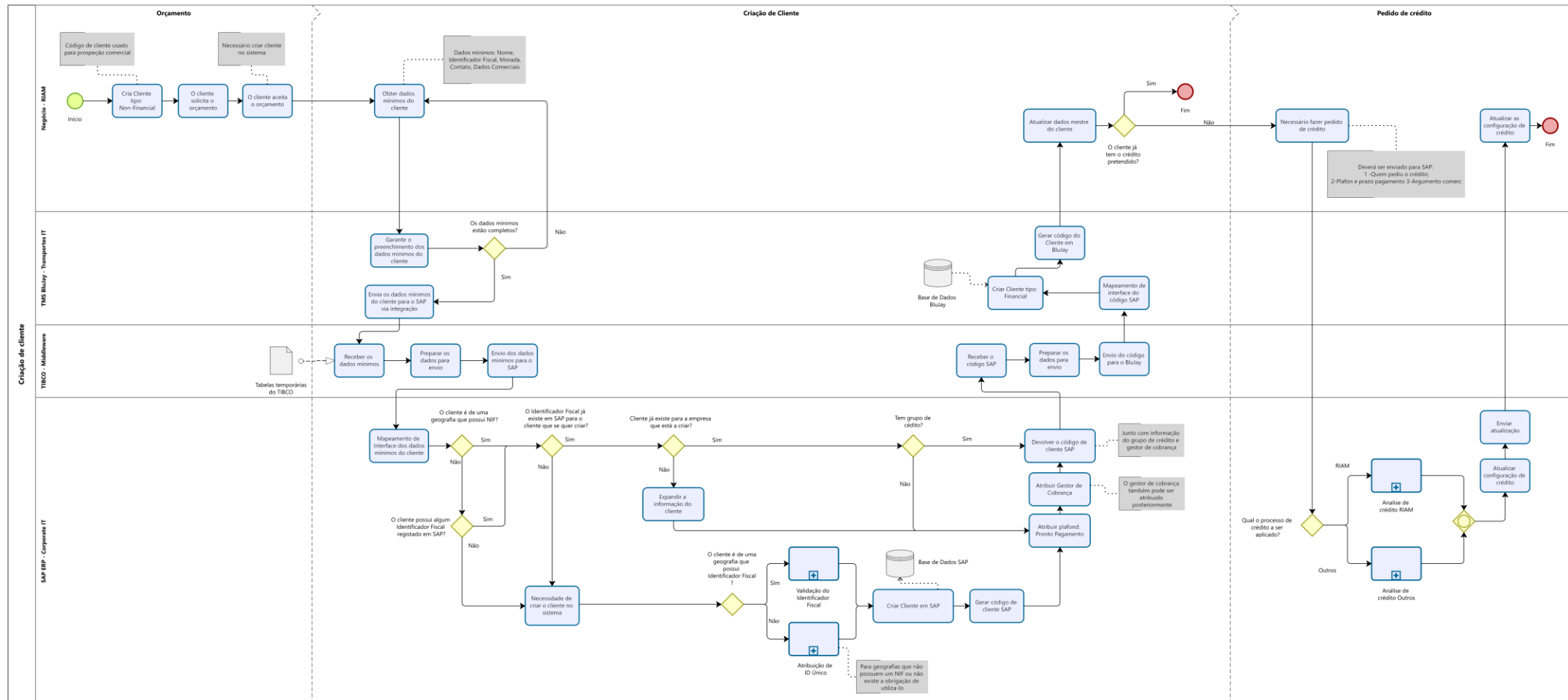


Figura 58 - Criação de Clientes To-Be

Apêndice 3 – Mapeamentos e Use Cases As-Is

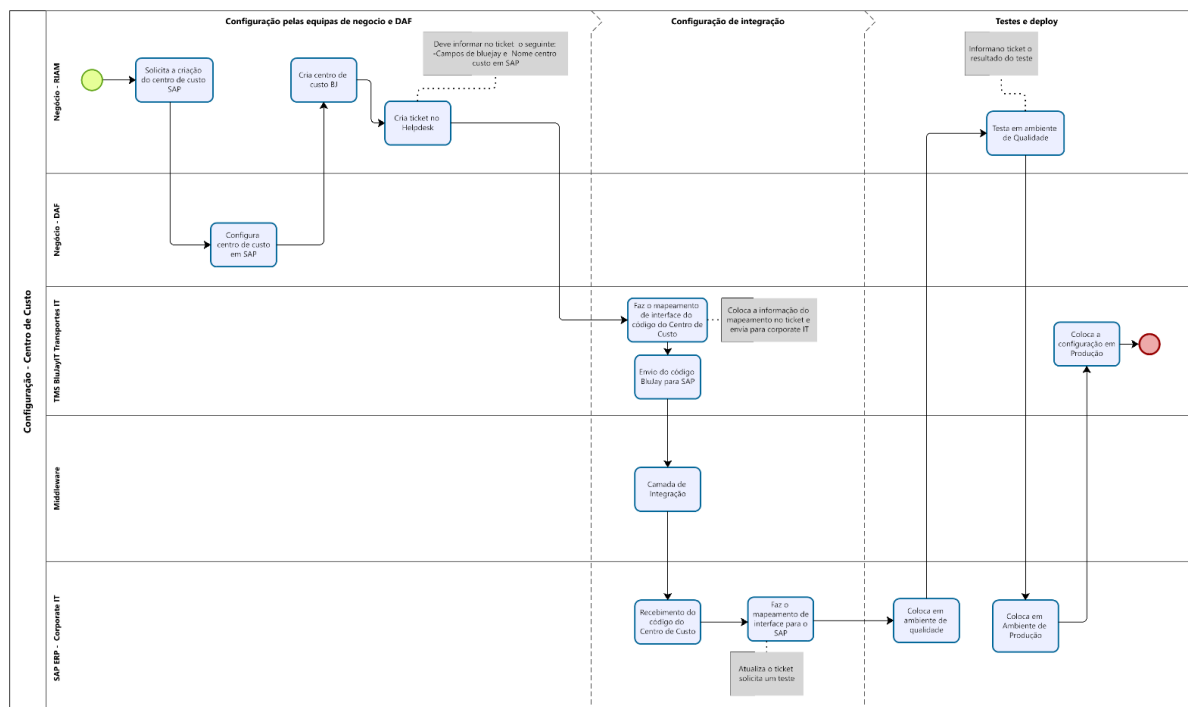


Figura 59 - Mapeamento As-Is Centro de Custo

UC 1.1	Configuração – Centro de Custo	Nome do macroprocesso	Configurações	Prioridade*	Must
Quem? *	A departamento financeiro, o controlo de gestão ou negócio pode identificar a necessidade de atribuir um centro de custo				
Para quê?	Para poder associar despesas a uma determinada plataforma operacional, país, tipologia de serviço etc...				
Quando?	A qualquer momento.				
Onde?	O centro de custo deve estar configurado no ERP SAP e sistema de transporte				
O quê? *	Configurar o centro de custo nas várias plataformas (operacional)				
Como? *	A necessidade e finalidade de configuração do centro de custo é alinhada entre departamento financeiro e o negócio. O departamento financeiro cria o centro de custo e comunica ao negócio para configuração no sistema operacional. Após este passo, o negócio solicita as equipas do DSI (Transportes IT e Corporate IT) a configuração do mapeamento nos sistemas de operacionais através da camada de integração.				

Figura 60 - Use Cases Centro de Custo

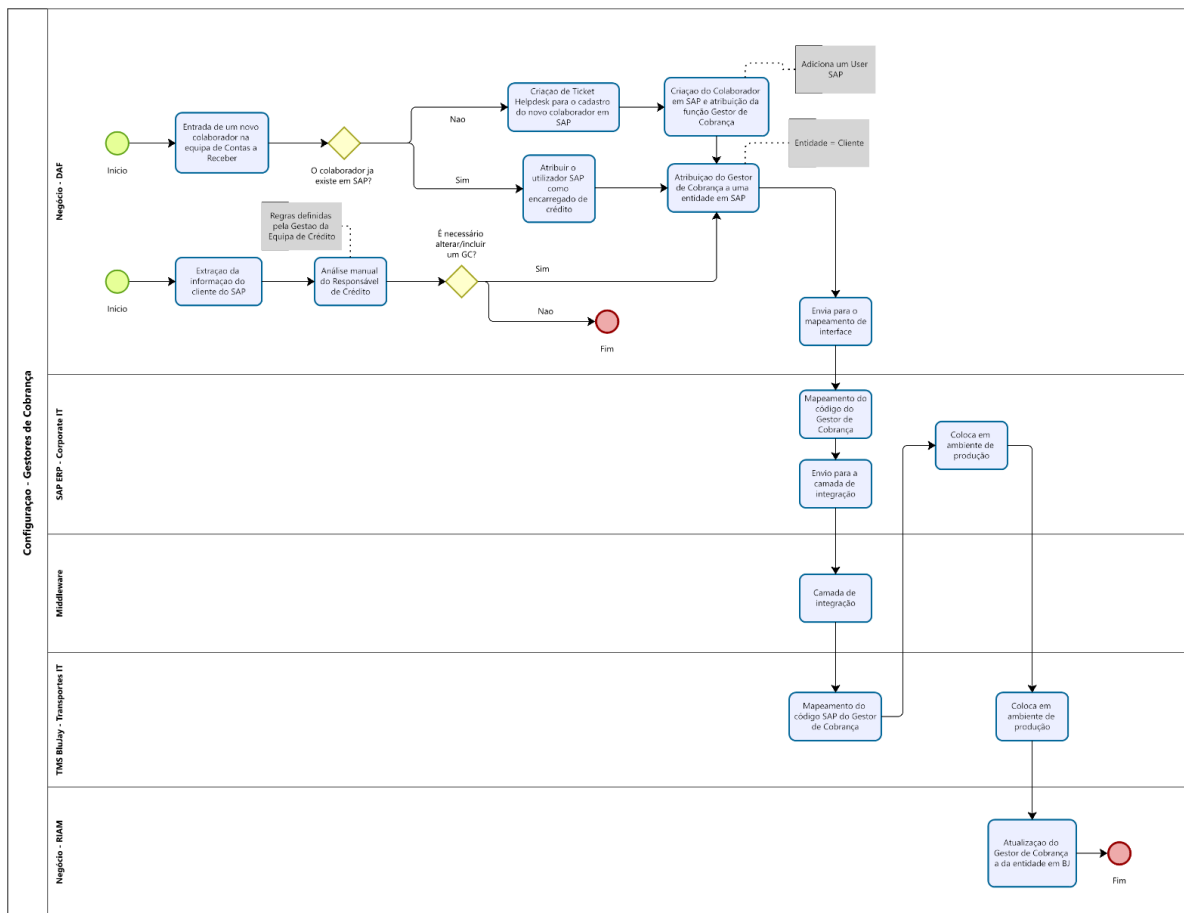


Figura 61 - Mapeamento As-Is Gestor de Cobrança

UC 1.2	Configuração – Gestor de Cobrança	Nome do macroprocesso	Configurações	Prioridade*	Must
Quem? *	A DAF (equipa de Contas a Receber) é responsável por definir e atribuir a que clientes um gestor de cobrança será associado.				
Para quê?	Para que haja um colaborador responsável por cobranças de contas a pagar de um cliente.				
Quando?	Quando um novo colaborador se junta a equipa de Contas a Receber Quando é identificado que existem um cliente ou clientes que tenham a opção de pagamento a prazo e estejam conformes com as regras de alocação de Gestores de Cobrança definidas pelo departamento, mas ainda não possuem um Gestor de Cobrança associado. A qualquer momento um gestor de cobrança pode ser associado dada a necessidade identificada pelo Gestor de Contas a Receber.				
Onde?	A função de gestor de cobrança é parametrizada em SAP.				
O quê? *	Associar um gestor de cobrança a um cliente em SAP.				
Como? *	É feito de forma manual pelo responsável de contas a receber a qualquer momento e o nome do gestor de cobrança deve ser propagado pelos sistemas operacionais.				

Figura 62 - Use Case Gestor de Cobrança

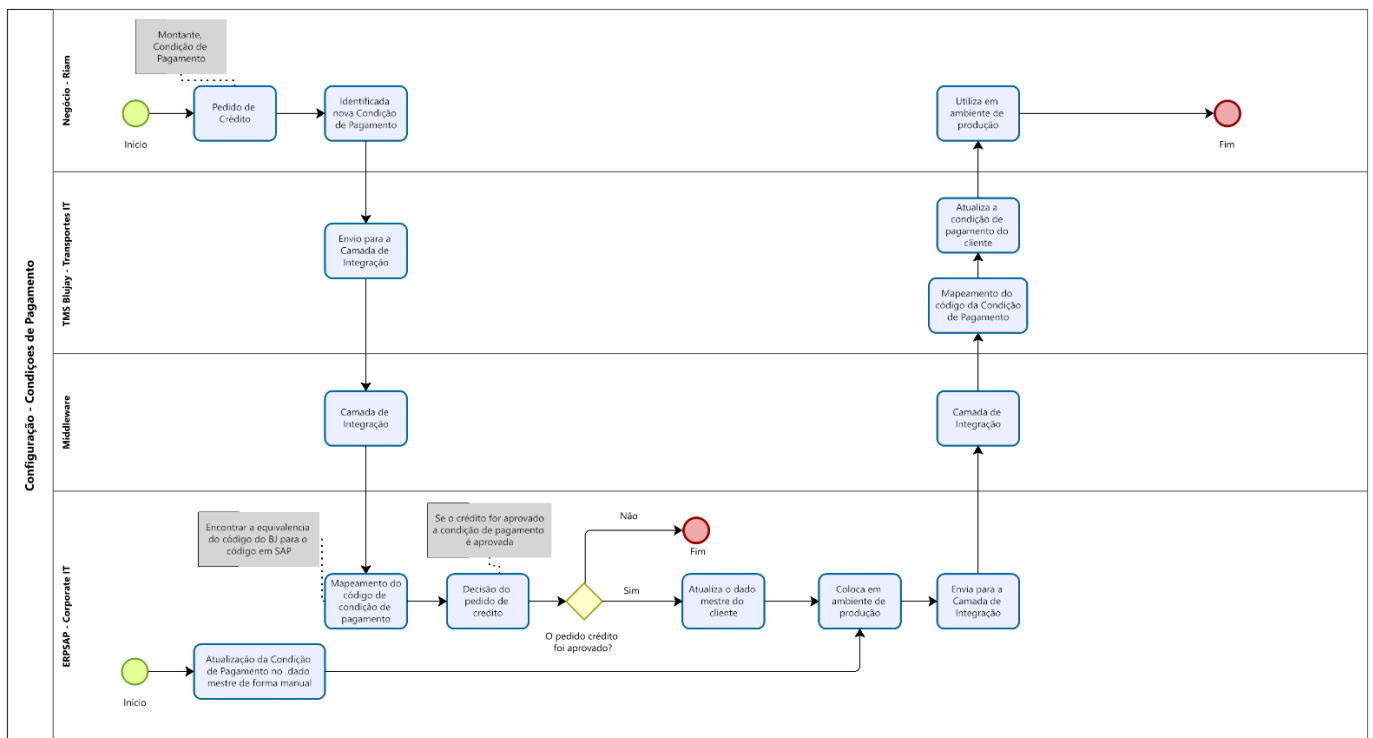


Figura 64 - Mapeamento As-Is Condição de Pagamento

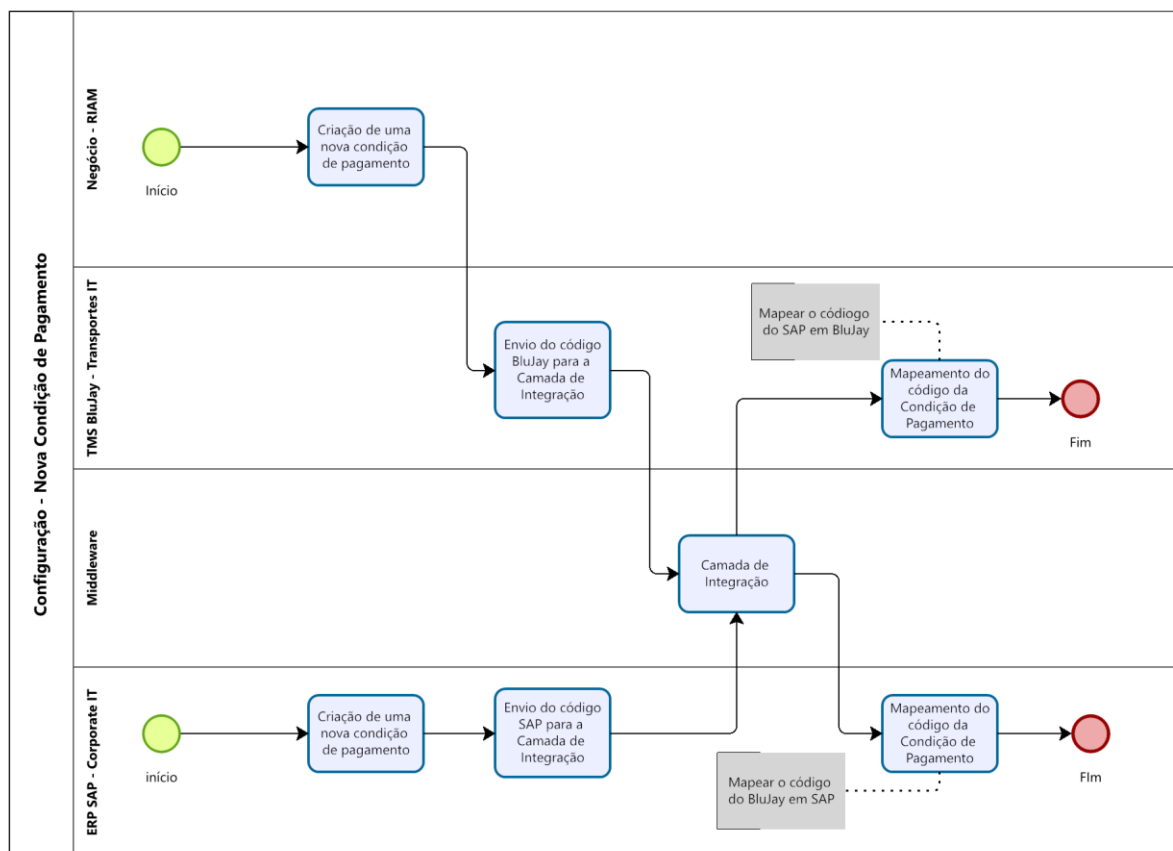


Figura 63 - Mapeamento As-Is Nova Condição de Pagamento

UC 1.2	Configuração – Condições de Pagamento	Nome do macrop processo	Configurações	Prioridade*	Must
Quem? *	Tanto o Negócio-RIAM quanto a DAF podem fazer uma alteração de Condição de Pagamento.				
Para quê?	Para definir o prazo que um cliente tem para realizar os pagamentos.				
Quando?	Quando um novo pedido de crédito é feito no BJ. Quando existe a necessidade por parte da DAF de fazer uma alteração nos dados do cliente. Quando se quer criar uma condição de pagamento que não era usada anteriormente.				
Onde?	A Condição de Pagamento é configurada no SAP.				
O quê? *	Definir a condição de pagamento (limite de tempo) de um pedido de crédito.				
Como? *	Ao se fazer um pedido de crédito através do BluJay é preciso definir a condição de pagamento no pedido, o código da condição de pagamento em BluJay é passado através da camada de integração e é mapeado ao entrar no SAP para identificar código da condição de pagamento em SAP. Essa informação é associada ao pedido de crédito e volta através da camada de integração, ao fim é feita a atualização das condições de pagamento no BJ. ** Ao se criar uma condição de pagamento o processo pode ter início tanto no SAP quando no BluJay, depois o código da Condição de Pagamento é passado na camada de integração e por fim é mapeado no sistema de destino.				

Figura 65 - Use Cases Condições de Pagamento

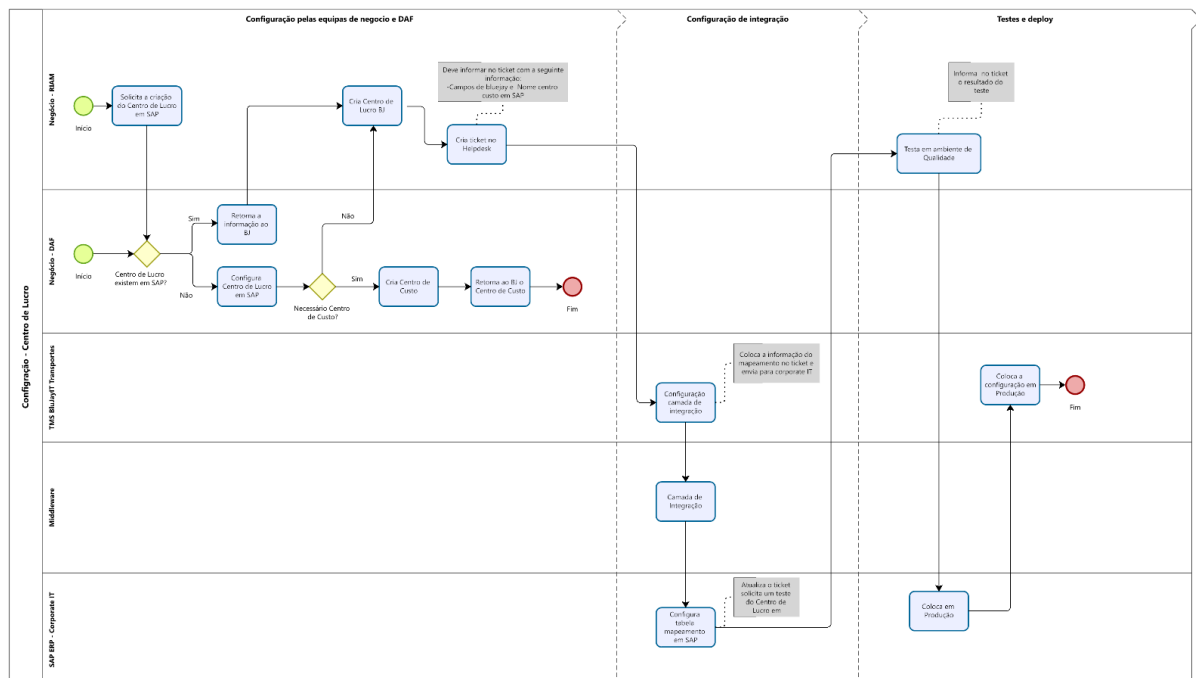


Figura 67 - Mapeamento As-Is Centro de Lucro

UR 1.2	Configuração – Centro de Lucro	Nome do macroprocesso	Configurações	Prioridade*	Must
Quem? *	A DAF é responsável pela criação de um novo Centro de Lucro.				
Para quê?	Para poder identificar mais facilmente quais são os serviços que contribuem para a lucratividade da empresa.				
Quando?	A qualquer momento em que o negócio identifique a necessidade de um novo Centro de Lucro.				
Onde?	O Centro de Lucro é configurado em SAP.				
O quê? *	A criação de um novo Centro de Lucro para ser utilizado pelos sistemas operacionais.				
Como? *	O negócio identifica a necessidade de se criar um Centro de Lucro para ser utilizado. Faz a solicitação a DAF equipa de Controlo de Gestão para a criação do novo Centro de Lucro. Se o Centro de Lucro já existir em SAP, retorna o código do Centro de Lucro para o Negócio se ele não existe o Centro de Lucro é criado em SAP e depois a informação retorna para BluJay. É criado um ticket no HelpDesk para a configuração do Centro de Lucro, onde a equipa de Transportes IT é responsável por configurar a camada de integração e a equipa de Corporate IT é responsável por fazer o mapeamento em SAP. Os testes são realizados pelo negócio em ambiente de qualidade e por fim o Corporate IT coloca a configuração em produção do lado do SAP e a equipa de IT Transportes colocar a configuração em produção pelo lado do BJ.				

Figura 66 - Use Case Centro de Lucro

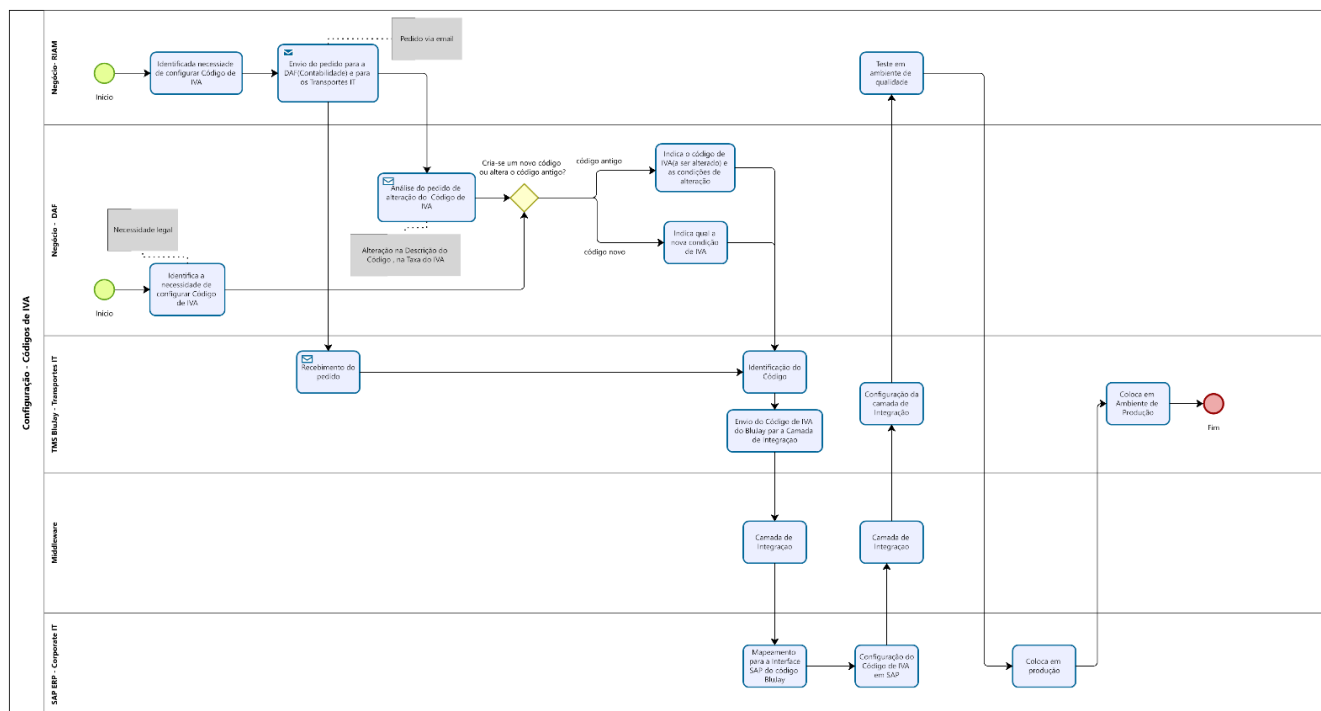


Figura 68 - Mapeamento As-Is Códigos de IVA

UC 1.2	Configuração – Códigos de IVA	Nome do macroprocesso	Configurações	Prioridade*	Must
Quem? *	Tanto o negócio quanto a DAF equipa de Contabilidade podem identificar a necessidade de alteração de códigos antigos ou a criação de novos códigos de IVA.				
Para quê?	Para poder se associar o valor do IVA ao serviço que foi prestado.				
Quando?	A qualquer momento em que for identificada a necessidade.				
Onde?	A configuração dos códigos de IVA é feita pela equipa de Corporate IT em SAP.				
O quê? *	Alteração na descrição do Código de IVA. Alteração no valor do IVA.				
Como? *	Depois de identificada a necessidade de alteração/criação do Código de IVA, a Contabilidade deve indicar qual o Código de IVA a ser alterado. Essa informação é passada para o Transportes IT para identificação do Código em BluJay, a seguir o SAP configura o código e faz o mapeamento da interface. Depois disso a equipa de Transporte IT configura a camada de integração, são feitos testes em qualidade e por fim o Código de IVA é colocado em ambiente produtivo.				

Figura 69 - Use Cases Códigos de IVA

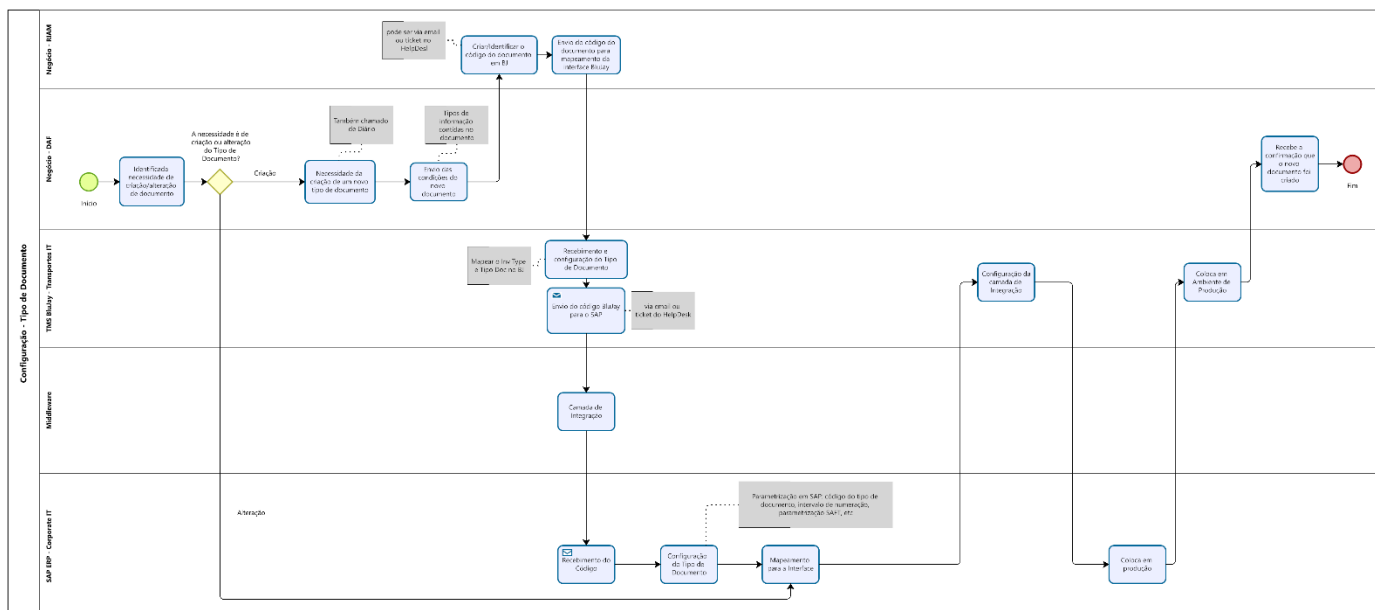


Figura 70 - Mapeamento As-Is - Tipo de Documento

UC 1.2	Configuração – Tipo de Documento	Nome do macroprocesso	Configurações	Prioridade*	Must
Quem? *	A DAF pode identifica a necessidade de criar ou alterar um Documento.				
Para quê?	Para suprir a necessidade de um novo documento ou alterar o tipo de informação contida num documento.				
Quando?	A qualquer momento em que for identificado a necessidade.				
Onde?	O documento é configurado em SAP.				
O quê? *	Alterar alguma informação ou adicionar novos campos de informação ao documento.				
Como? *	Depois de identificada a necessidade de criação as condições do documento (o tipo de informação contigo no documento) a informação tem de ser primeiro parametrizada em BJ para depois ser parametrizada em SAP e ficar pronta para uso.				

Figura 71 - Use Case Tipo de Documento

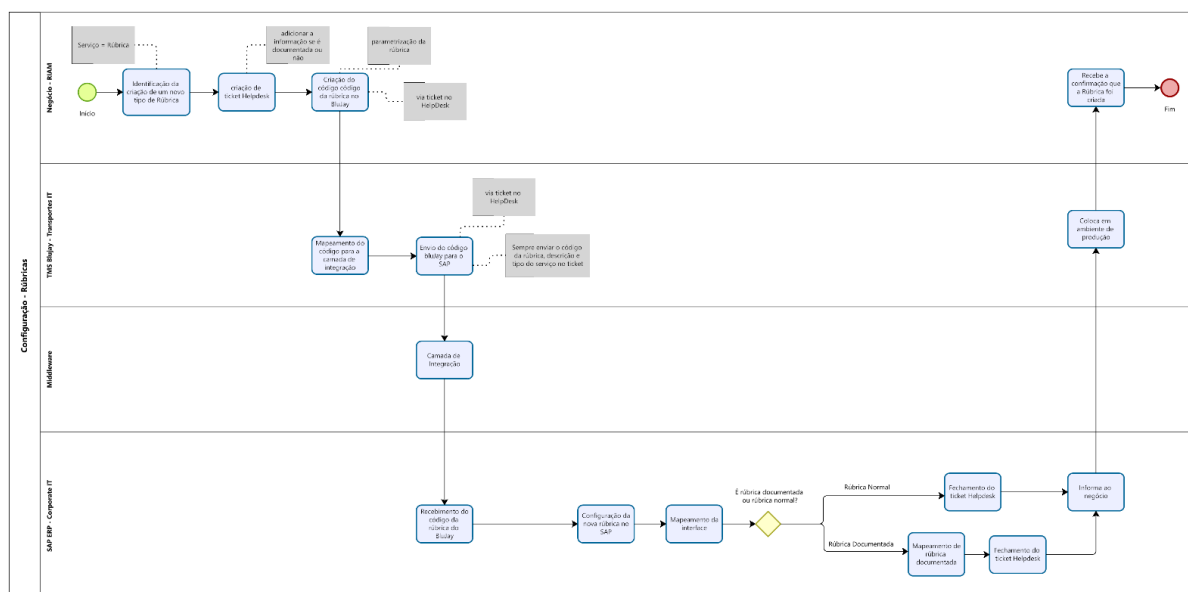


Figura 72 - Mapeamento As-Is Rúbricas

UC 1.2	Configuração – Rúbrica	Nome do macroprocesso	Configurações	Prioridade*	Must
Quem? *	O negócio pode sentir a necessidade de criar uma rúbrica (tipo de serviço contratado).				
Para quê?	Fazer um complemento a algum serviço já existente ou incluir um novo serviço ao portfólio das operações.				
Quando?	A qualquer momento em que for identificada a necessidade.				
Onde?	A nova rúbrica é configurada em SAP.				
O quê? *	Adicionar uma nova rúbrica para ser usada no BluJay.				
Como? *	O negócio identifica a necessidade de uma nova rúbrica e cria o código, envia a informação para ser mapeada em BluJay pela equipa de Transportes IT, a seguir o código da rúbrica é configurado em SAP e posto em ambiente de produção.				

Figura 73 - Use Case Rúbricas

Apêndice 2 – Subprocesso de Emissão de Crédito RIAM

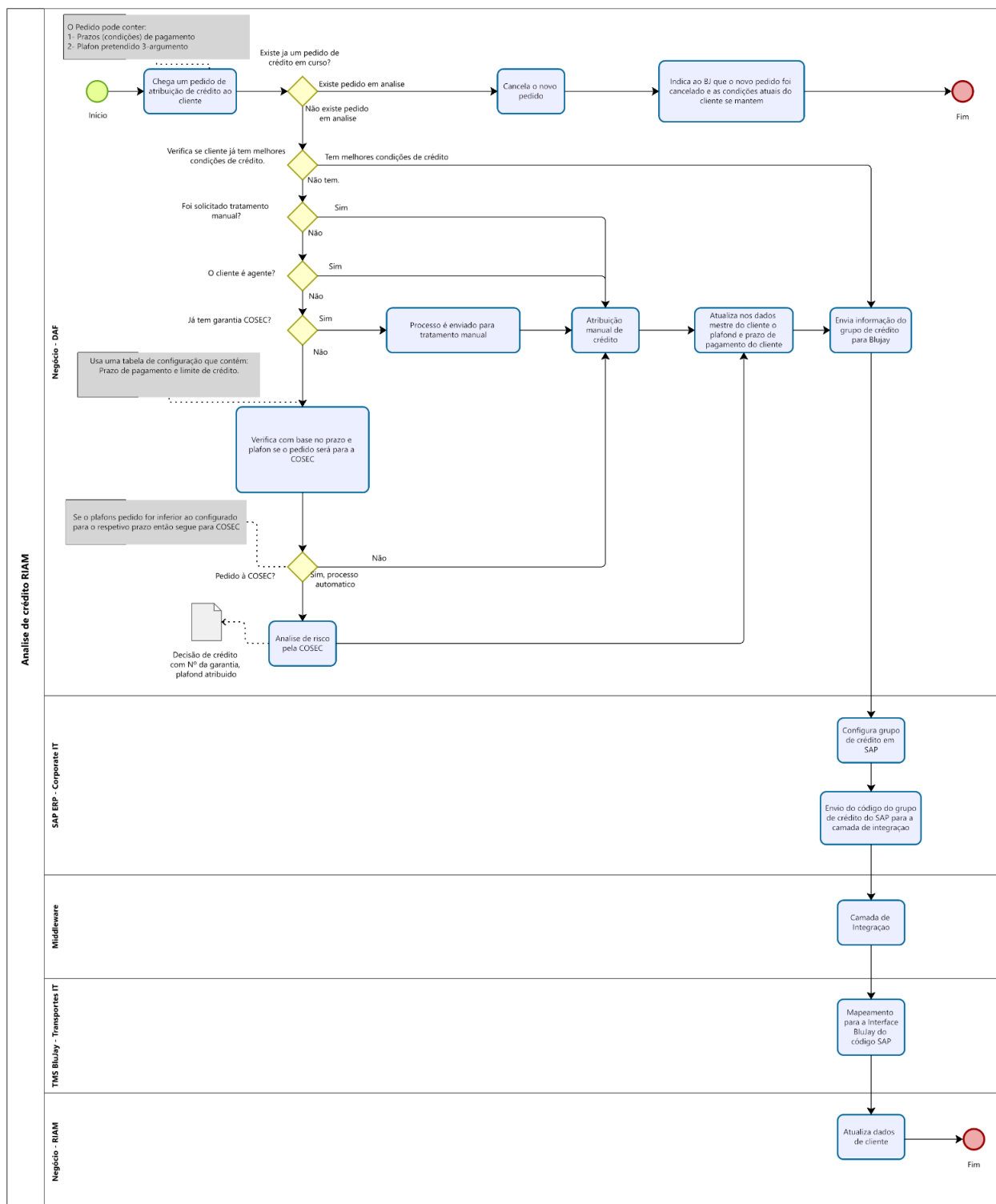


Figura 74 - Subprocesso de Emissão de Crédito RIAM

Anexo 1 - Componentes da Notação BPMN

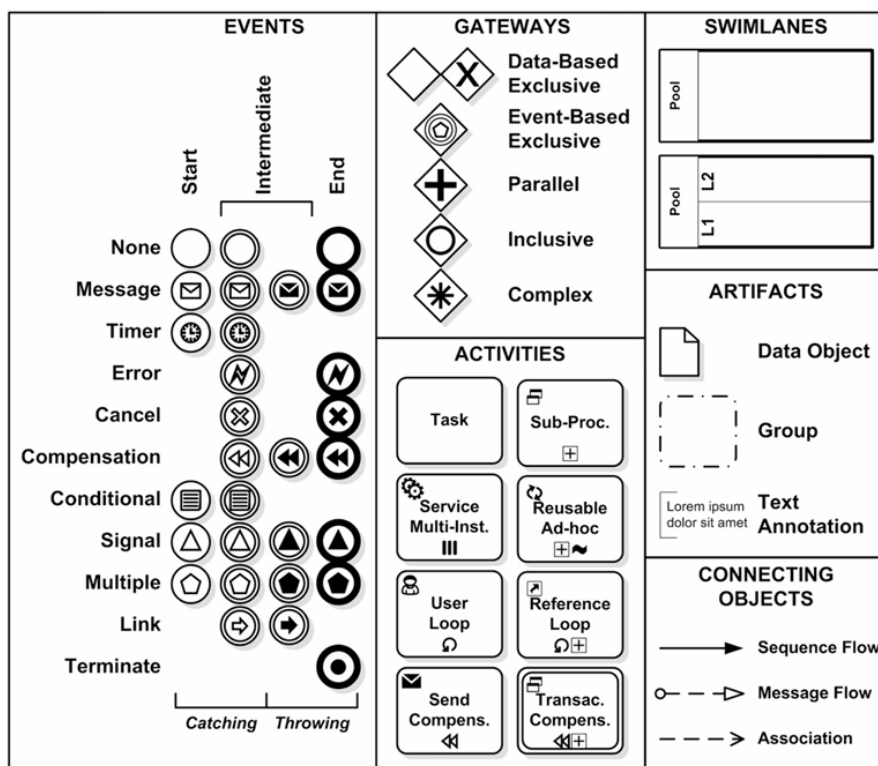


Figura 75 - Componentes da Notação BPMN (Chinosi & Trombetta, 2012)